

**ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AIRTANAH DI
LINGKUNGAN SPBU 34.411.13 DESA CITAPEN,
KECAMATAN SUKATANI, KABUPATEN
PURWAKARTA, PROVINSI JAWA BARAT**

Skripsi



disusun oleh
Muhammad Indra
114170062/TL

kepada
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
YOGYAKARTA
November, 2022**

SKRIPSI

**ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AIRTANAH DI LINGKUNGAN SPBU
34.411.13 DESA CITAPEN, KECAMATAN SUKATANI, KABUPATEN
PURWAKARTA, PROVINSI JAWA BARAT**

disusun oleh:
Muhammad Indra
114170062/TL

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknologi Mineral
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Pada tanggal 17 November 2022

Susunan Tim Penguji

Tanggal 13 Desember 2022
Pembimbing I



Rr. Dina Asrifah, ST., M.Sc..

Tanggal, 12 Desember 2022
Pembimbing II



Dian Hudawan Santoso, S.Si., M.S.

Tanggal, 12 Desember 2022
Penguji I



Ayu Utami, S.Si., M.S.

Tanggal, 12 Desember 2022
Penguji II



Titi Tara Anastasia, ST., M.Sc.

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Strata - 1

Yogyakarta, 22 Desember 2022
Ketua Jurusan



Dr. Johan Danu Prasetya, S.Kel., M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Usulan penelitian untuk skripsi ini disusun sebagai persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan program sarjana (S1) Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Rencana waktu pengerjaan skripsi dimulai dari Februari 2022 sampai Oktober 2022. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi dalam prosesnya banyak pihak yang sudah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh sebab itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Johan Danu Prasetya, S.Kel., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.
2. Ibu Rr. Dina Asrifah, S.T., M.Sc. selaku pembimbing satu dan Bapak Dian Hudawan Santoso, S. Si., M.Sc. selaku pembimbing dua.
3. Ibu Ayu Utami, S.T., M.S. selaku penguji satu dan Ibu Titi Tiara Anastasia, S.T., M.Sc. selaku penguji dua
3. Seluruh dosen dan karyawan Teknik Lingkungan yang telah membantu penulis.
4. Keluarga yang terus memberikan semangat dan dorongan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu oleh penulis. Usulan skripsi ini pada akhirnya akan digunakan sebagai acuan penelitian oleh penulis dan diharapkan dapat bermanfaat bagi orang lain yang membacanya. Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan usulan penelitian untuk skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan baik. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi banyak orang dan dapat membantu penelitian-penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, November 2022



Muhammad Indra

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Indra

NIM : 114170062

Judul Skripsi : **ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AIRTANAH DI LINGKUNGAN SPBU 34.411.13 DESA CITAPEN, KECAMATAN SUKATANI, KABUPATEN PURWAKARTA, PROVINSI JAWA BARAT**

Program studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknologi Mineral

Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Yogyakarta, 17 November 2022

Yang membuat pernyataan



Muhammad Indra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	iii
KEASLIAN PENELITIAN.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR PETA	x
DAFTAR RUMUS	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.1.1. Perumusan masalah.....	2
1.1.2. Letak Lokasi Daerah Penelitian.....	2
1.1.3. Keaslian Penelitian.....	4
1.2. Maksud, Tujuan, dan Manfaat Penelitian	8
1.2.1. Maksud Penelitian.....	8
1.2.2. Tujuan Penelitian.....	8
1.2.3. Manfaat Penelitian	8
1.3. Peraturan Perundang-Undangan	9
1.4. Tinjauan Pustaka.....	10
1.4.1. Airtanah.....	10
1.4.2. Akuifer.....	11
1.4.3 Bahan Bakar Minyak	11
1.4.4 Kualitas Airtanah.....	12
1.4.5 Pencemaran air	13
1.5. Batas Daerah Penelitian	14
1.5.1. Batas Permasalahan Penelitian.....	14
1.5.2. Batas Ekologi	14

1.5.3. Batas Sosial	15
BAB II AREA PENELITIAN.....	17
2.1 Karakteristik Penelitian.....	17
2.2 Kondisi Eksisting.....	18
2.3 Lingkungan Yang Terdampak	18
2.4 Kerangka Alur Penelitian.....	19
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	21
3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan	21
3.1.1 Pengumpulan Data.....	21
3.1.1.1 Survei Lapangan	21
3.1.1.2 Uji Laboratorium	22
3.2 Lintasan Pemetaan dan Teknik Sampling.....	22
3.2.1 Metode <i>Le Grand</i>	24
3.3 Perlengkapan Penelitian.....	24
3.4 Tahap Persiapan.....	25
3.4.1 Tahap Persiapan.....	27
3.4.2 Tahap Kerja Lapangan.....	28
3.4.2.1 Pemetaan	28
3.4.3 Tahap Laboratorium.....	29
3.4.4 Tahap Akhir	30
3.4.4.1 Analisis Potensi Pencemaran Airtanah.....	30
3.4.4.2 Kerja Sajian Arah Pengelolaan.....	33
BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP.....	35
4.1 Geofisik-Kimia	35
4.1.1 Iklim.....	35
4.1.2 Bentuklahan	38
4.1.3 Tanah.....	38
4.1.4 Batuan	39
4.1.5 Tata Air.....	45

4.1.6 Penggunaan Lahan	45
BAB V EVALUASI HASIL PENELITIAN.....	47
5.1 Evaluasi kualitas airtanah	47
5.2 Potensi Pencemaran Airtanah terhadap Faktor Fisik Lingkungan.....	49
BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN.....	57
6.1 Pendekatan teknologi.....	57
6.1.1 <i>Oil Trap</i>	57
6.2 Pendekatan sosial.....	58
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN	60
7.1 Kesimpulan	60
7.2 Saran	60
PERISTILAHAN	
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

1.1 Keaslian Penelitian.....	5
1.2 Perundang-undangan.....	9
3.1 Perlengkapan Penelitian, Kegunaan, Hasil yang Didapatkan.....	24
3.2 Bakumutu pembuangan air limbah proses dari kegiatan pengolahan minyak bumi.....	29
3.3 Nilai total pengharkatan (skoring) potensi pencemaran airtanah.....	33
4.1 Jumlah dan rata – rata curah hujan Tahun 2010-2020	36
4.2 Jumlah Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering Menurut Mohr.....	37
4.3 Penentuan klasifikasi Schmidt dan Ferguson	37
5.1 Analisis pH Airtanah.....	48
5.2 Kedalaman Muka Airtanah.....	49
5.3 Kemiringan Muka Airtanah	50
5.4 Jarak Horizontal dari Sumber Pencemar.....	51
5.5 Permeabilitas Akuifer	51
5.6 Daya Serap Di Atas Muka Airtanah	52

DAFTAR GAMBAR

2.1 Lokasi SPBU di Desa Citapen	17
3.1 Diagram Kedalaman Muka Airtanah.....	30
3.2 Diagram Kemiringan Muka Airtanah	31
3.3 Diagram Permeabilitas Akuifer	32
3.4 Daya Serap Atas Permukaan Tanah.....	32
3.5 Jarak Horizontal Dari Sumber Pencemar.....	32
4.1 Grafik curah hujan rata - rata	36
6.1 Tampak atas <i>Oil Trap</i>	58
6.2 Tampak samping <i>Oil Trap</i>	58

DAFTAR PETA

1.1 Peta Administrasi dan Lokasi Penelitian.....	3
1.2 Peta Batas Dearah Penelitian.....	16
3.1 Peta Lintasan Daerah Penelitian.....	26
4.1 Peta Topografi Penelitian.....	40
4.2 Peta Bentuklahan Penelitian	41
4.3 Peta Kemiringan Lereng Penelitian	42
4.4 Peta Jenis Tanah Penelitian.....	43
4.5 Peta Satuan Batuan Penelitian	44
4.6 Peta Penggunaan Lahan	46
5.1 Peta Kerentanan Airtanah Penelitian.....	53
5.2 Peta Kualitas Airtanah	54
6.1 Peta Arahana Pengelolaan Penelitian.....,,,	60

DAFTAR RUMUS

3.1 Perhitungan Kemiringan Muka Airtanah.....	31
4.1 Perhitungan rata – rata curah hujan.....	37

ANALISIS POTENSI PENCEMARAN AIRTANAH DI LINGKUNGAN SPBU

34.411.13 DESA CITAPEN, KECAMATAN SUKATANI, KABUPATEN

PURWAKARTA, PROVINSI JAWA BARAT

Oleh :

Muhammad Indra

114170062/TL

INTISARI

Latar belakang dilakukannya penelitian ini yaitu berdasarkan hasil observasi, ditemukan adanya potensi pencemaran airtanah di lingkungan sekitar SPBU 34.411.13 Desa Citapen dikarenakan adanya tumpahan pada saat dilakukannya prosedur pengisian BBM dari tangki *mobile* ke tangki timbun yang terjadi secara periodik. Dari latar belakang tersebut, permasalahan yang diangkat oleh peneliti yaitu mengevaluasi di daerah SPBU tersebut apakah terkontaminasi atau tidak, lalu pembuatan zonasi potensi pencemaran airtanah terhadap bahan bakar minyak yang masuk ke dalam tanah berdasarkan beberapa faktor di lokasi penelitian.

Hal yang pertama dilakukan untuk menguji kualitas air yaitu menentukan titik pengambilan sampling data untuk analisis kuantitas dan kualitas air. Teknik pengambilan sampel dalam rencana penelitian dengan mempertimbangkan arah rencana penelitian yang representatif mewakili permasalahan yang ada. Teknik pengambilan sampel tersebut lebih dikenal dengan metode *purposive sampling* yang merupakan bagian dari metode *non-probability sampling*. Setelah diambil titik sampel airtanah tersebut lalu di ujikan di laboratorium PT. Sucofindo yang berada di Karawang, Provinsi Jawa Barat. Dari hasil uji lab yang didapatkan bahwa tiap empat titik sampel airtanah tersebut masih berada di ambang batas bakumutu airtanah dimana kualitas airtanahnya tidak tercemar. Setelah itu digunakan metode *Le Grand* yang merupakan salah satu metode parametrik dalam pemetaan potensi pencemaran airtanah dengan analisis nilai penskoran (*Rating System*) dengan 5 faktor fisik lingkungan. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa 4 empat titik sumur dengan radius 50 meter tidak mengalami potensi pencemaran airtanah atau tercemar ringan terhadap bahan bakar minyak.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa titik sumur dengan radius 50 meter tidak mengalami potensi pencemaran airtanah atau tercemar ringan terhadap bahan bakar minyak. Pengelolaan dalam pendekatan teknologi untuk mengurangi dan mencegah terjadinya pencemaran airtanah perlu dibuatkan alat berupa *oil trap* yaitu alat untuk pemisah minyak dan air sebelum dibuang ke saluran umum. Dalam sosialisasi juga perlu melakukan instruksi cara mengangkut airtanah dari sumur dengan menggunakan *pumping test* yaitu memompa air sumur dengan mengukur debit air yang keluar kemudian membandingkan kenaikan muka airtanah diwaktu yang sama agar konservasi airtanahnya tetap terjaga.

Kata Kunci : Airtanah, *Oil Trap*, *Le Grand*, Potensi Pencemaran, *Pumping test*.

**POTENTIAL ANALYSIS OF GROUNDWATER POLLUTION IN SPBU
ENVIRONMENT 34,411.13 CITAPEN VILLAGE, SUKATANI DISTRICT,
PURWAKARTA REGENCY, WEST JAVA PROVINCE**

By :

Muhammad Indra

114170062/TL

ABSTRACT

The background of this research is that based on observations, it was found that there is potential for groundwater contamination in the environment around Gas Station 34.411.13 Citapen Village due to spills during the procedure for filling fuel from mobile tanks to storage tanks which occur periodically. From this background, the problem raised by the researchers was evaluating whether the gas station was contaminated or not, then zoning the potential for groundwater contamination of fuel oil that entered the ground based on several factors at the research location.

The first thing to do is to test the water quality, namely to determine the data sampling points for the analysis of water quantity and quality. The sampling technique in the research plan takes into account the direction of the research plan that is representative of the existing problems. This sampling technique is better known as the purposive sampling method which is part of the non-probability sampling method. After taking the groundwater sample point, it was then tested in the laboratory of PT. Sucofindo which is located in Karawang, West Java Province. From the lab test results, it was found that every four groundwater sample points were still within the groundwater quality standard threshold where the groundwater quality was not polluted. After that, the Le Grand method was used, which is a parametric method in mapping the potential for groundwater contamination with a rating system analysis with 5 physical environmental factors. The results of the study showed that 4 wells with a radius of 50 meters did not have the potential for groundwater contamination or light contamination of fuel oil.

The results showed that several wells with a radius of 50 meters did not experience potential contamination of groundwater or light contamination of fuel oil. Management in a technological approach to reduce and prevent groundwater contamination needs to be made in the form of an oil trap, namely a tool to separate oil and water before being discharged into public canals. In socialization, it is also necessary to provide instructions on how to transport groundwater from wells using a pumping test, namely pumping well water by measuring the discharge of water coming out and then comparing the rise in the groundwater level at the same time so that groundwater conservation is maintained.

Keywords : *Groundwater, Oil Trap, Le Grand, Pollution Potential, Pumping test.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum atau SPBU adalah tempat kendaraan bermotor bisa memperoleh bahan bakar. SPBU pada umumnya menyediakan beberapa jenis bahan bakar yaitu premium, pertalite, pertamax, dan solar. SPBU merupakan salah satu usaha yang berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan bahan bakar minyak (BBM) untuk kendaraan bermotor. Peningkatan jumlah penggunaan kendaraan bermotor menyebabkan berkembangnya jumlah SPBU. Berkembangnya jumlah SPBU dapat menyebabkan potensi pencemaran terhadap lingkungan. Tangki timbun atau tangki penyimpanan bawah tanah di SPBU merupakan salah satu sumber yang dapat menyebabkan pencemaran dalam airtanah. Tangki penyimpanan bawah tanah yang terbuat dari baja mudah bocor atau rembes karena proses karat yang terjadi di dalam tanah (Kamil dalam Pikiran Rakyat, 2004).

Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian terendap sebagai zat kimia beracun di tanah yang dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan langsung dengan tanah yang tercemar. Selain itu tumpahan minyak juga dapat menurunkan kestabilan tanah dan mendegradasi fungsi tanah hingga dapat menyebabkan lahan kritis. Beberapa masalah lanjutan yang ditimbulkan adalah bagaimana kualitas airtanah sumur di sekitar SPBU yang tercemar akibat tetesan minyak (Muryani, 2012:144).

Dari latar belakang dilakukannya penelitian ini yaitu berdasarkan hasil observasi, ditemukan adanya tumpahan pada saat dilakukannya prosedur pengisian BBM dari tangki *mobile* ke tangki timbun yang terjadi secara periodik. Dari latar belakang tersebut, permasalahan yang diangkat oleh peneliti yaitu mengevaluasi di daerah SPBU tersebut apakah terkontaminasi atau tidak, lalu apa saja faktor-faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap pencemaran airtanah, sehingga peneliti dapat membuat zonasi potensi pencemaran airtanah disekitar SPBU. Dengan demikian juga dapat mengetahui arahan pengelolaannya berupa rancangan desain dengan kriteria bangunan yang sesuai dengan hasil faktor fisik lingkungannya guna untuk mencegah pencemaran BBM terhadap airtanah.

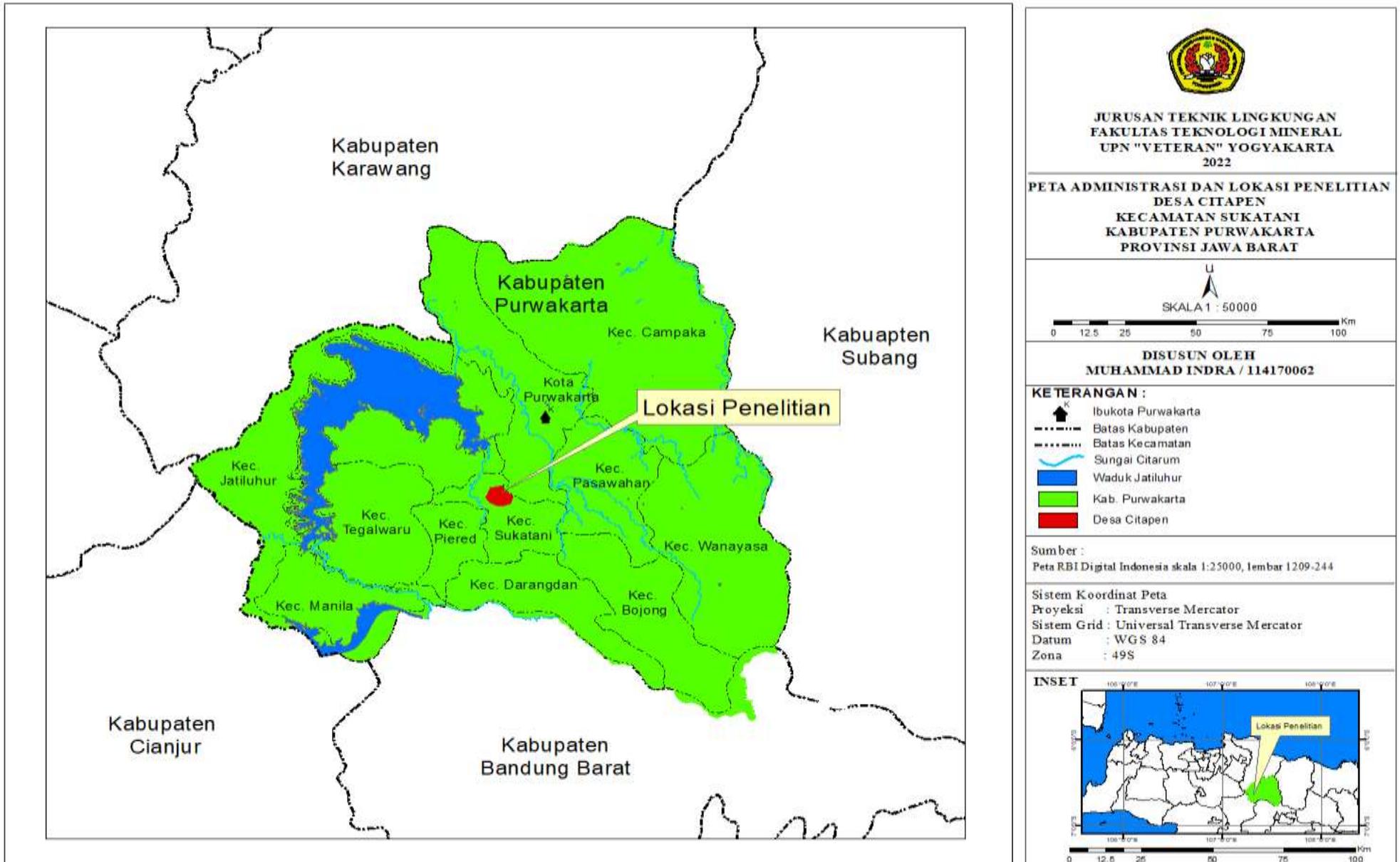
1.1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal tersebut, rumusan masalah yang ditemukan antara lain :

1. Apakah airtanah di sekitar SPBU terkontaminasi oleh BBM ?
2. Bagaimana potensi pencemaran airtanah berdasarkan faktor lingkungan fisik di sekitar SPBU ?
3. Bagaimana arah persebaran yang berperan pada peningkatan pencemaran airtanah ?

1.1.2 Letak lokasi daerah penelitian

Penelitian yang akan dilakukan di Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Lokasi penelitian ini terletak di sebelah selatan Kabupaten Purwakarta. Jarak lokasi penelitian dengan ibu kota Kabupaten Purwakarta adalah 70 km. Peta administrasi daerah penelitian dapat dilihat pada Peta



Peta 1.1 Peta Administrasi dan Lokasi Penelitian

1.1.3 Keaslian Penelitian

Penelitian yang berkaitan langsung dengan pengelolaan sumber air bawah permukaan sebagai sumber air baku domestik sebelumnya sudah banyak diteliti, akan tetapi terdapat perbedaan dalam lokasi dan metode yang digunakan. Penelitian yang dilakukan dengan judul “**Analisis Potensi Pencemaran Airtanah Di Lingkungan SPBU 34.411.13 Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat**” belum pernah dilakukan sebelumnya. Beberapa penelitian sejenis yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel keaslian penelitian seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Jenis Penelitian	Lokasi	Judul	Tujuan	Metode	Hasil yang didapatkan
1	M.Widyastuti, dkk (2012)	Jurnal, Jurusan Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi UGM dan Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik UGM	Sungai Bawah Tanah Bribin, Gunung Kidul	Kerentanan Airtanah Terhadap Pencemaran Daerah Imbuhan Ponor di Karst Gunung Sewu (Studi Di Daerah Aliran Sungai Bawah Tanah Bribin)	<p>1. Mengetahui karakteristik daerah imbuhan ponor daerah penelitian melalui identifikasi variabel kerentanan (kondisi ponor, lereng, vegetasi, tanah dan batuan)</p> <p>2. Mengetahui kerentanan Airtanah terhadap pencemaran yang dinilai dengan metode COP.</p>	<p>1. Identifikasi ponor, gua, dolin dilakukan secara sensus, sedangkan sampel tanah diambil berdasarkan unit serit tanah untuk penentuan tektur dan ketebalan</p> <p>2. Pengamatan bantuan secara sampling pada singkapan batuan sebagai cek lapangan dari data sekunder yang sudah ada.</p>	Karakteristik daerah imbuhan ponor bervariasi dari aspek jumlah, dimensi, letak dan kondisi ponor; lereng, vegetasi, tanah dan ketebalan batuan. Karakteristik tersebut menentukan tingkat kerentanan Airtanah
2	Titis Wisnuwati (2013)	Skripsi, Fakultas Geografi, Universitas Gajah Mada (UGM)	Sub Sistem Seropan Kabupaten Gunungkidul	Evaluasi Kualitas Air Sungai Bawah Tanah Seropan sebagai Sumber Air Minum Perusahaan Darah Air Minum (PDAM) SubSistem Seropan Kabupaten Gunung Kidul	<p>1. Mengetahui kesesuaian kualitas air minum yang didistribusikan oleh PDAM Sub Sistem Seropan</p> <p>2. Mengetahui kualitas air dari sungai bawah tanah Seropan sebagai sumber air bersih</p>	<p>1. <i>Purposive sampling</i></p> <p>2. Analisis grafis</p> <p>3. Analisis deskriptif komparatif</p> <p>4. Analisis keruangan</p>	Kualitas fisik, kimia, dan biologi air pada jaringan distribusi PDAM Sub Seropan.

3	Tesa Andini Murti (2017)	Skripsi Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta	Desa Kanigoro, Kecamatan Saptosari, Kabupaten Gunungkidul, DIY	Arahan Pengelolaan Kualitas dan Kuantitas Sungai Bawah Tanah sebagai Sumber Air Bersih pada Kawasan Karst di Desa Bersih pada Kawasan Karst di Desa Kanigoro, Kecamatan Saptosari, Kabupaten Gunung Kidul, DIY	1. Mengetahui nilai kualitas dan kuantitas sungai bawah tanah pada kawasan karst Goa Ngobaran.	1. Metode survei dan pemetaan lapangan 2. Metode wawancara 3. Metode matematis 4. Metode analisis uji laboratorium	1. Perubahan kuantitas air SBT mengalami penurunan debit dan perubahan kualitas air SBT pada parameter E-Coli dan Koliform mengalami kenaikan yang melebihi batas baku mutu.
					2. Mengetahui faktor pemicu terhadap perubahan kualitas dan kuantitas sungai bawah tanah pada tahun 2006, 2011, dan 2016.		2. Pengaruh perubahan kualitas air SBT terhadap penggunaan lahan berkisar 0,46-0,57 (Cukup Kuat);Pengaruh kualitas air SBT terhadap curah hujan sebesar 45,4 (Cukup Kuat);Pengaruh kuantitas (debit) terhadap penggunaan lahan sebesar 0,96 (Sangat Kuat);Pengaruh kuantitas terhadap curah hujan sebesar 0,79 (Kuat).
					3. Mengetahui arahan teknik pengelolaan		3. Arahan pengelolaan yang dilakukan dengan penambahan unit pada sistem jaringan PDAM untuk memulihkan kualitas air SBT dan pembuatan saluran permukaan untuk menaikkan debit.

4.	Vindy Fadia Utama (2020)	Skripsi, Jurusan Teknik Lingkungan UPN "Veteran" Yogyakarta	Dusun Blimbing, Desa Umbulrejo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, D.I.Yogyakarta	Pengelolaan Sumber Daya Air Bawah Permukaan sebagai Sumber Air Baku Domestik di tengah Pandemi Covid-19 di Dusun Blimbing, Desa Umbulrejo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunungkidul, D.I.Yogyakarta	1. Mengetahui tingkat kerentanan sumber air bawah permukaan terhadap pencemaran di daerah penelitian	1. Metode Survei dan Pemetaan Lapangan 2. Metode Pengambilan Sampling : 3. Metode Uji Laboratorium 4. Metode Matematis 5. Metode COP 6. Metode Wawancara	1. Peta tingkat kerentanan sumber air bawah permukaan terhadap pencemaran pada kawasan karst daerah penelitian.
					2. Mengetahui karakteristik (kuantitas dan kualitas) sumber air di daerah penelitian		2. Karakteristik sumber air pada sistem hidrogeologikarst.
					3. Mengetahui perancangan pengelolaan sumber air untuk mendukung		3. Perancangan pengelolaan sumber air sebagai sumber air baku domestik masyarakat daerah penelitian.

1.2 Maksud, Tujuan, Manfaat Penelitian

1.2.1 Maksud Penelitian

Penelitian ini juga bermaksud untuk memenuhi syarat akademik yang telah ditetapkan oleh Program Studi Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta serta melatih dan mengasah kemampuan mahasiswa dalam mengaplikasikan ilmu yang didapatkan.

1.2.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan maksud penelitian yang telah diuraikan, adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui kandungan BBM pada airtanah di sekitar SPBU
2. Memetakan potensi persebaran BBM yang masuk ke dalam airtanah sesuai dengan faktor lingkungan fisik yang didapat
3. Mengetahui arahan pengelolaan pada pencemaran airtanah

1.2.3 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan dari penelitian yang telah dirumuskan, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui kualitas kandungan airtanah di daerah penelitian
2. Memitigasi faktor penyebab pencemaran airtanah disekitar SPBU
3. Dapat mencegah pada peningkatan pencemaran airtanah

1.3 Perundang – undangan

Tabel 1.2 Perundang – Undangan

No.	Peraturan	Uraian Singkat Pasa dengan Penelitian
1	Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air	Sumber Daya Air adalah upaya merencanakan, melaksanakan, memantau, dan mengevaluasi penyelenggaraan Konservasi Sumber Daya Air, Pendayagunaan Sumber Daya Air, dan Pengendalian Daya Rusak Air.
2	Undang – Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 Tentang Cipta Kerja (Pasal 20, 21, 22)	Untuk mendukung cipta kerja diperlukan penyesuaian berbagai aspek pengaturan yang berkaitan dengan kemudahan, perlindungan, dan pemberdayaan operasi dan usaha mikro, kecil, dan menengah, peningkatan ekosistem investasi, dan percepatan proyek strategis nasional, termasuk peningkatan perlindungan dan kesejahteraan pekerja;
3	Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup	Upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi Lingkungan Hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan Lingkungan Hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.
4	Peraturan Menteri Negara lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2007 Tentan Standar Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha Dan/Atau Kegiatan Minyak Dan Gas Serta Panas Bumi	Air limbah yang bersumber dari usaha dan/atau kegiatan industri tekstil berpotensi mencemari media air sehingga perlu diterapkan baku mutu air limbah sebelum dibuang ke media air
5	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Bakumutu Air Limbah	Bakumutu air limbah adalah batas kadar dan jumlah unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya dalam air limbah yang akan dibuang ke lingkungan dari usaha dan/atau kegiatan minyak dan gas serta panas bumi
6.	Peraturan Gubernur Jawa Barat Nomor 31 Tahun 2006 Tentang Pendayagunaan Airtanah	Rencana pengendalian air tanah meliputi upaya pencegahan kerusakan airtanah, penertiban penggunaan air tanah dan pemulihan airtanah.
7.	Peraturan Daerah Kabupaten Purwakarta Nomor 4 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Airtanah	Perencanaan pengelolaan airtanah disusun untuk menghasilkan rencana pengelolaan airtanah yang berfungsi sebagai pedoman dan arahan dalam kegiatan, konservasi, pendayagunaan, dan pengendalian daya rusak airtanah.

1.4 Tinjauan Pustaka

1.4.1 Airtanah

Airtanah merupakan sumber air tawar terbesar yang dimanfaatkan oleh manusia, yang mempunyai peran penting dalam mencukupi kebutuhan air bagi manusia dalam rangka menopang pembangunan (Purnama, 2010). Airtanah (*groundwater*) merupakan air yang berada di bawah permukaan tanah. Airtanah ditemukan pada akuifer pergerakan airtanah sangat lambat kecepatan arus berkisar antara 10^{-10} – 10^{-3} m/detik dan dipengaruhi oleh porositas, permeabilitas dari lapisan tanah, dan pengisian kembali air. Karakteristik utama yang membedakan airtanah dan air permukaan adalah pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang sangat lama, dapat mencapai puluhan bahkan ratusan tahun. Karena pergerakan yang sangat lambat dan waktu tinggal yang lama tersebut, airtanah akan sulit untuk pulih kembali jika mengalami pencemaran (Effendi, 2003).

Lewat proses infiltrasi peningkatan pemanfaatan lahan yang berimbas pada konversi lahan merupakan dampak yang ditimbulkan sebagai tuntutan atas peningkatan jumlah penduduk. Konsekuensi yang dihadapi atas berkembangnya aktivitas manusia terhadap airtanah adalah perubahan respon hidrologi dan dampaknya terhadap kualitas airtanah. Keterdapatannya dipengaruhi oleh perkembangan dan sifat-sifat geologi, kondisi batas formasi, iklim, aktivitas manusia dan kondisi lingkungan. Airtanah tersimpan dan mengalir dalam suatu media yang permeabel yang disebut akuifer atau dengan kata lain akuifer merupakan suatu unit geologi yang dapat menyimpan dan meloloskan air dalam jumlah yang cukup.

1.4.2 Akuifer

Akuifer berdasarkan pendapat para ahli Todd (1955) menyatakan bahwa akuifer berasal dari bahasa latin yaitu *aqui* dari kata aqua yang berarti air dan kata *ferre* yang berarti membawa, jadi akuifer adalah lapisan pembawa air. Akuifer adalah lapisan tanah yang mengandung air, dimana air ini bergerak di dalam tanah karena adanya ruang antar butir-butir tanah (Herlambang, 1996). Berdasarkan kedua pendapat, dapat disimpulkan bahwa akuifer adalah lapisan bawah tanah yang mengandung air dan mampu mengalirkan air. Hal ini disebabkan karena lapisan tersebut bersifat *permeable* yang mampu mengalirkan air baik karena adanya pori-pori pada lapisan tersebut ataupun memang sifat dari lapisan batuan tertentu. Contoh batuan pada lapisan akuifer adalah pasir, kerikil, batu pasir, batu gamping rekahan.

Sebagai lapisan pembawa air, akuifer menentukan tingkat penyebaran pencemar. Akuifer dengan permeabilitas tinggi memungkinkan pencemar untuk menyebarkan dengan cepat dan jauh. Gradien muka airtanah berpengaruh terhadap kecepatan aliran airtanah (Sudarmadji, 1995). Dengan demikian, berpengaruh terhadap gerak dan penyebaran airtanah yang terdapat didalamnya. Makin besar gradien muka airtanah maka akan semakin besar kemungkinan pencemar didalamnya menyebar lebih cepat dan lebih jauh.

1.4.3 Bahan Bakar Minyak

Bahan bakar sudah menjadi kebutuhan bagi manusia, sedangkan bahan bakar di Indonesia ini sudah semakin menipis persediaannya. Syarat utama proses pembakaran adalah tersedia bahan - bakar yang bercampur dengan baik dengan udara dan

tercapainya suhu pembakaran. Bahan bakar yang di pergunakan dapat di klasifikasikan dalam tiga kelompok yakni bahan bakar berbentuk cair, gas dan padat. Bahan bakar gas sering digunakan di tempat- tempat yang banyak menghasilkan gas yang ekonomis dipakai pada kendaraan bermotor yakni gas alam, gas dapur kokas, gas dapur tinggi, dan gas dari pabrik gas.

Minyak bumi merupakan sumber daya alam yang berasal dari dalam bumi berbentuk cair yang dapat digunakan sebagai bahan baku industri maupun sebagai bahan bakar (Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral/DESDM, 2009). Minyak bumi secara kimiawi terdiri dari senyawa kompleks dengan unsur utama atom Hidrogen (H) dan Karbon (C), sehingga disebut juga senyawa hidrokarbon (C_xH_y). Berat jenis minyak dinyatakan dalam satuan derajat API. Semakin besar derajat API, maka minyak akan semakin ringan. Dari nilai derajat API akan diketahui kategorinya yaitu minyak ringan, minyak berat, atau kondensat (gas).

1.4.4 Kualitas Airtanah

Air merupakan bahan alam yang diperlukan untuk kehidupan manusia, hewan dan tanaman yaitu sebagai media pengangkutan zat-zat makanan, juga merupakan sumber energi serta berbagai keperluan lainnya (Arsyad, 1989). Kualitas airtanah digunakan untuk mengukur airtanah dangkal merupakan airtanah yang terdapat di atas lapisan kedap air pertama, biasanya terletak tidak terlalu dalam di bawah permukaan tanah. Airtanah yang terjadi karena ada daya proses peresapan air dari permukaan tanah. Kualitas airtanah menyatukan tingkat kesesuaian air untuk dipergunakan bagi pemenuhan tertentu bagi kehidupan manusia, seperti untuk mengairi tanaman,

minuman ternak dan kebutuhan langsung untuk minum, mandi, mencuci dan sebagainya.

Kualitas airtanah ditentukan oleh kandungan sedimen tersuspensi dan bahan kimia yang terlarut di dalam air tersebut (Arsyad, 2000). Analisis hasil kualitas air terproduksi sumur tua minyak bumi dilakukan berdasarkan Permen LH No. 19 tahun 2010 tentang baku mutu air limbah kegiatan eksplorasi dan produksi minyak bumi dari fasilitas darat. Sedangkan analisis hasil kualitas air sungai dilakukan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 tahun 2021 tentang perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup dan tingkat pencemaran air sungai dihitung menggunakan indeks pencemaran menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No 115/2003 Lampiran II tentang penentuan status mutu air (Agus Bambang, 2022).

1.4.5 Pencemaran air

Pencemaran air adalah suatu perubahan keadaan di suatu tempat penampungan air seperti danau, sungai, lautan dan airtanah akibat aktivitas manusia. Pencemaran air terjadi pada sumber-sumber air seperti danau, sungai, laut dan air tanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia. Air dikatakan tercemar jika tidak dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Walaupun fenomena alam, seperti gunung meletus, pertumbuhan gulma yang sangat cepat, badai dan gempa bumi merupakan penyebab utama perubahan kualitas air, namun fenomena tersebut tidak dapat disalahkan sebagai penyebab pencemaran air. Pencemaran ini dapat disebabkan oleh limbah industri, perumahan, pertanian, rumah tangga, industri, dan penangkapan ikan dengan menggunakan racun. Polutan industri antara lain polutan organik (limbah cair), polutan anorganik (padatan, logam berat), sisa bahan bakar, tumpaham minyak tanah dan oli merupakan sumber utama pencemaran air, terutama airtanah.

Berdasarkan definisi dari pencemaran air, dapat diketahui bahwa penyebab pencemaran airtanah dapat berupa masuknya makhluk hidup, zat, energi ataupun komponen lain sehingga kualitas air menurun dan air pun tercemar. Pencemaran airtanah yang disebabkan oleh aktivitas manusia salah satunya penggunaan bahan bakar minyak (Dix, 1981). Pencemaran airtanah yang dilakukan berdasarkan nilai skor total dari faktor fisik lingkungan di tiap titik sampling dan arah aliran airtanah yang bertujuan untuk membuat zonasi potensi pencemaran airtanah terhadap BBM di lingkungan sekitar SPBU.

1.5 Batas Daerah Penelitian

1.5.1 Batas Permasalahan

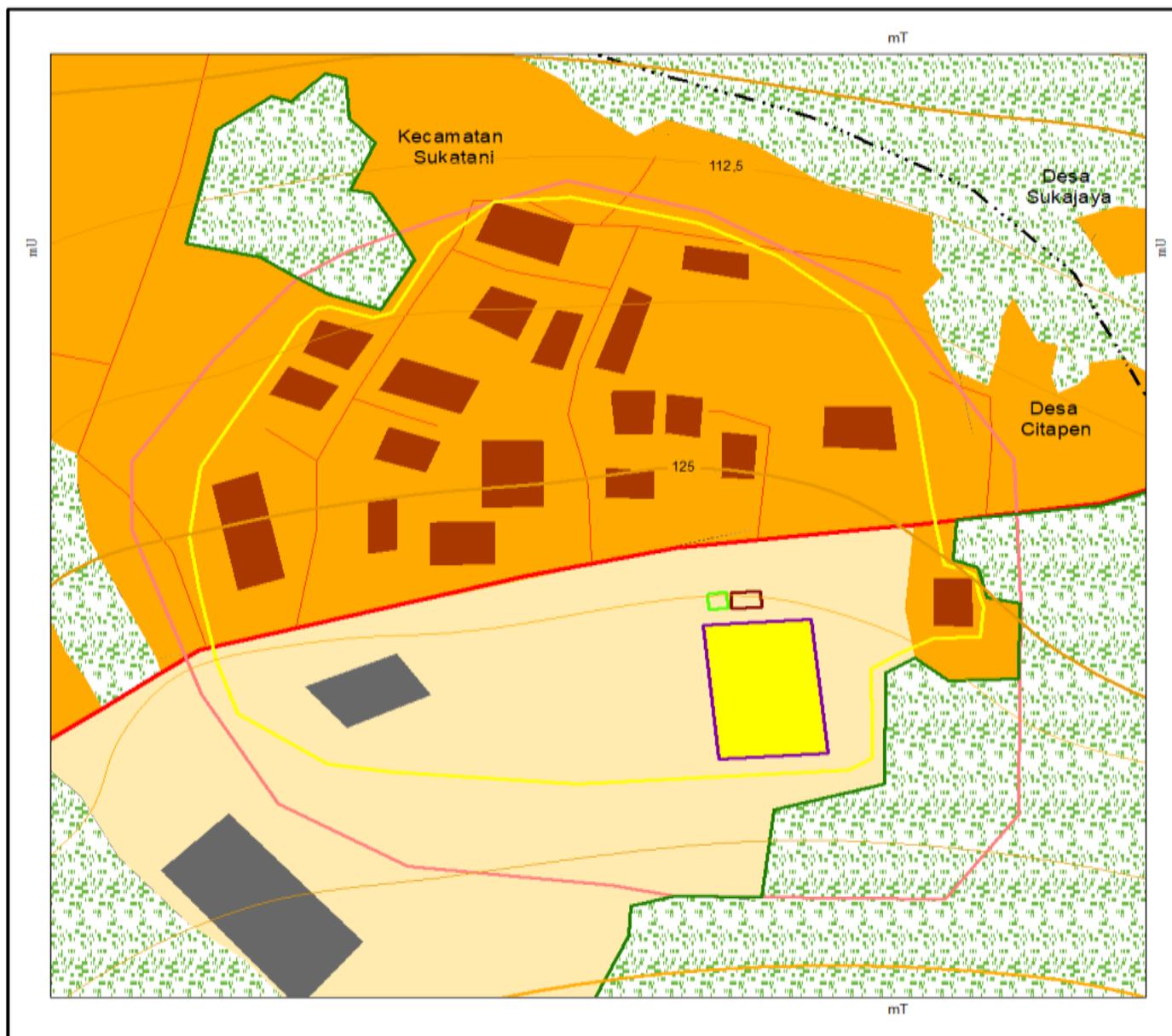
Permasalahan dalam penelitian ini yaitu adanya potensi pencemaran airtanah dari suatu sumber bahan bakar minyak (BBM). Penelitian dilakukan di sekitar area SPBU 34.411.13 yang prosedur pada saat pengisian tangki timbun BBM nya diperkirakan dapat menyebabkan potensi pencemaran airtanah.

1.5.2 Batas Ekologi

Batas ekologi adalah ruang dimana terdapat makhluk hidup di tempat (habitat) maupun disekitarnya. Batas ekologi meliputi seluruh lingkungan geofisik pada daerah penelitian yang terkena dampak pencemaran airtanah di daerah penelitian, seperti tumbuh- tumbuhan, pohon, dan lain sebagainya.

1.5.3 Batas Sosial

Batas sosial merupakan ruang di sekitar lokasi kegiatan penelitian yang merupakan tempat terjadinya potensi pencemaran airtanah penelitian. Batas sosial ini meliputi permukiman, dan daerah yang terdapat aktivitas masyarakat.





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2022**

**PETA BATAS DAERAH PENELITIAN
DESA CITAPEN
KECAMATAN SUKATANI
KABUPATEN PURWAKARTA
PROVINSI JAWA BARAT**

U
SKALA 1 : 1000
0 0.01 0.02 0.04 0.06 0.08 Km

**DISUSUN OLEH
MUHAMMAD INDRA / 114170062**

KETERANGAN :	Oil Trap
Batas Desa	Kebun
Batas Penelitian	PT. Selo Sakti Perkasa
Batas Pem asalahan	Perumahan
Batas Ekologi	SPBU
Batas Sosial	Kawasan SPBU
Jalan Raya	Perumahan
Jalan Lain Desa	
Kontur	
Tangki tmbun	

Sumber :
1. Citra Google Earth
2. Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta
Proyeksi : Transverse Mercator
Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
Datum : WGS 84
Zona : 49S

INSET



= Kecamatan Sukatani
 = Desa Citapen

Peta 1.2 Peta Batas Daerah Penelitian

BAB II

LINGKUP KEGIATAN PENELITIAN

2.1 Karakteristik Penelitian

Penelitian dilakukan di daerah Jawa Barat yang berdekatan dengan kota Bandung bagian barat, di Kecamatan Sukatani, Desa Citapen, Kabupaten Purwakarta. Lokasi penelitian berada di ketinggian ± 200 mdpl dari hasil topografi. Daerah penelitian ini memiliki potensi pencemaran airtanah sehingga dapat mengurangi pemakaian sumber air sumur untuk kebutuhan masyarakat. Penelitian ini dilakukan di sekitar area SPBU 34.411.13 yang lingkungan fisik alamnya diperkirakan memiliki potensi untuk mendukung terjadinya pencemaran airtanah terhadap bahan bakar minyak yang terjadi kebocoran tangki BBM di SPBU tersebut.



Gambar 2.1 Lokasi SPBU di Desa Citapen
(Sumber : Dokumentasi pribadi, 2021)

2.2 Kondisi Eksisting

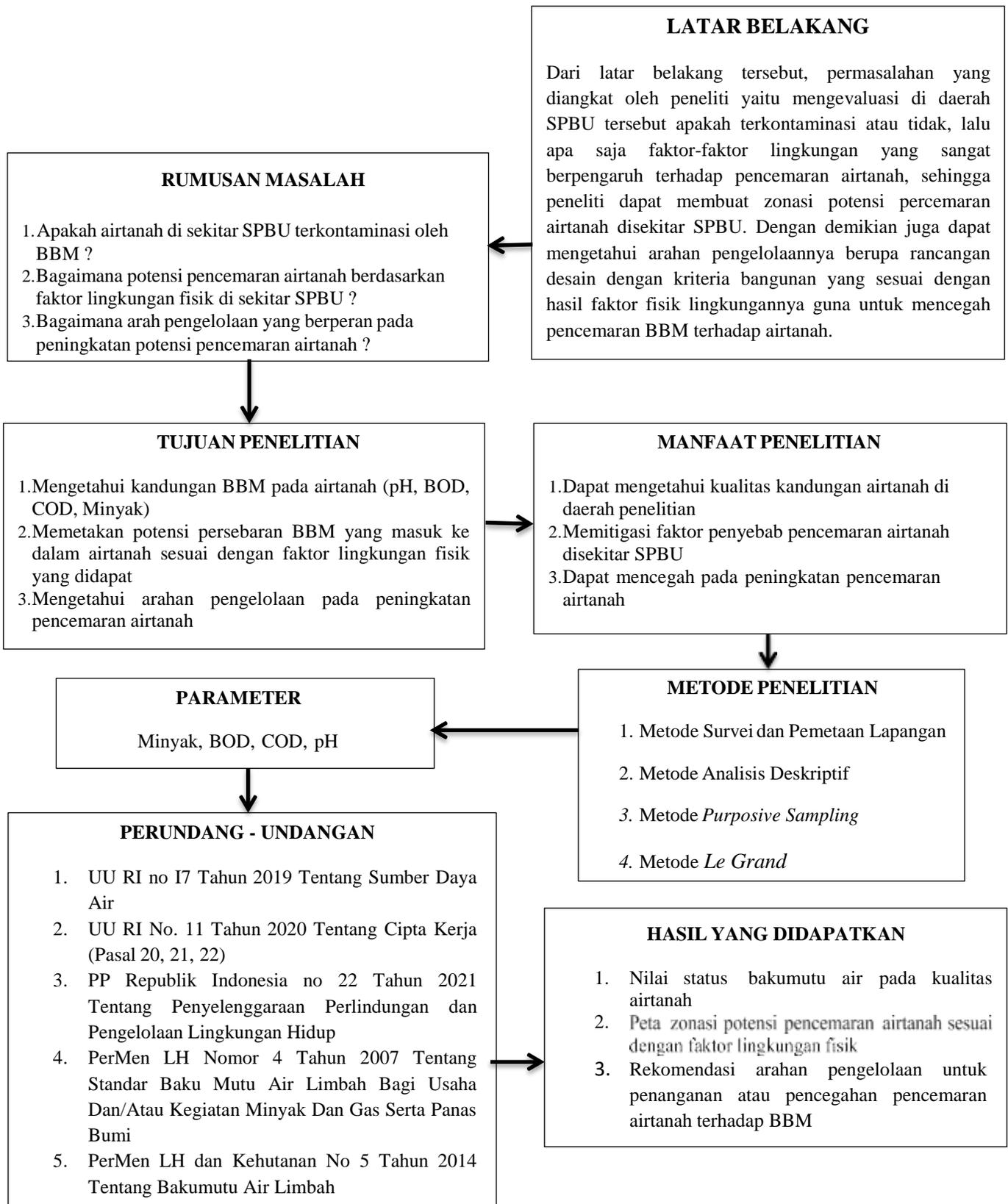
Kondisi eksisting merupakan kondisi sanitasi (*real*) di daerah perencanaan di Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Kondisi di daerah SPBU 34.411.13 Desa Citapen digunakan untuk mempermudah analisis pada potensi pencemaran BBM yang tercecer sebelumnya. BBM yang tercecer akibat pemindahan BBM dari tangki *mobile* ke tangki timbun akan merembes ke permukaan tanah hingga ke saluran pembuangan. Dengan demikian, air sumur yang sangat mungkin mengalami pencemaran perlu dibuktikan melalui beberapa metode sehingga warga mengetahui kondisi air sumur tersebut dan bisa melakukan analisis sederhana untuk mengetahui kualitas air yang akan dikonsumsi, dan mengetahui faktor-faktor penyebab pencemarannya dan bagaimana cara menanggulangnya.

2.3 Lingkungan Yang Terdampak

Tetes BBM menyebabkan adanya potensi berubahnya kualitas airtanah, apabila terserap ke dalam tanah dan mengalir mengikuti aliran airtanah, serta mengapung pada permukaan airtanah dangkal. Penelitian dilakukan di sekitar SPBU 34.411.13 yang berdasarkan observasi, terdapat BBM yang tercecer dan menyebabkan potensi pencemaran pada air sumur warga di sekitarnya. Kualitas airtanah sangat penting untuk daerah sekitar SPBU karena pemukiman padat penduduk tersebut menggunakan air sumur untuk kelangsungan hidup sehari-hari. Faktor fisik lingkungan yang juga dijadikan parameter dalam penentuan potensi pencemaran terhadap airtanah ini yaitu kedalaman muka airtanah, kemiringan muka airtanah dan jarak horizontal dari sumber pencemar.

2.4 Kerangka Alur Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui potensi sebaran minyak yang masuk ke dalam air bawah tanah serta menganalisis faktor lingkungan fisik yang paling berpengaruh terhadap potensi pencemaran airtanah di sekitar SPBU. Penelitian yang dilakukan harus selaras antara tujuan, manfaat dan hasil yang akan didapatkan. Dasar hukum dan tinjauan pustaka harus sesuai dengan topik yang diteliti. Kerangka alur pemikiran penelitian ini dituangkan dalam diagram berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Alur Penelitian

BAB III

PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Jenis Metode Penelitian dan Parameter yang Digunakan

Jenis metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian kuantitatif jenis non-eksperimen deskriptif. Penelitian kuantitatif dimulai dari merumuskan masalah yang melibatkan proses pengumpulan informasi. Informasi yang didapat kemudian dianalisis dan diinterpretasi, sehingga didapat hasil berupa angka. Hasil analisis dan interpretasi data digunakan untuk menarik kesimpulan, sehingga didapatkan implikasi, rekomendasi, dan saran dalam pemanfaatan hasil penelitian. Jenis non - eksperimen digunakan pada penelitian yang tidak melakukan perubahan atas suatu fenomena untuk mendapatkan data yang diinginkan. Penelitian deskriptif mengarah pada permasalahan aktual saat penelitian berlangsung.

3.1.1 Pengumpulan Data

Metode dalam pengumpulan data perlu diperhatikan sehingga mendapatkan data yang sesuai. Metode pengumpulan data yang akan digunakan pada penelitian ini berupa survei lapangan dan uji laboratorium.

3.1.1.1 Survei Lapangan

Metode ini digunakan untuk memperoleh atau mengumpulkan data informasi tentang populasi yang besar dengan menggunakan sampel yang relatif lebih kecil. Metode survei digunakan dengan tujuan untuk melakukan pengecekan terhadap data sekunder yang didapat dengan kondisi eksisting saat penelitian berlangsung. Dalam

penelitian ini, survei dilakukan untuk mengetahui kondisi dan juga keadaan daerah penelitian yang meliputi keberadaan pencemaran untuk penentuan karakteristik, persebaran minyak, serta mengamati keadaan batuan, tanah, topografi, dan vegetasi untuk penentuan tingkat kerentanan serta mengamati kondisi lainnya yang berkaitan dengan tujuan penelitian. Hasil survei dan pemetaan lapangan akan ditampilkan dalam bentuk peta zonasi dan hasil analisis uji lab.

Identifikasi kondisi sumber air di daerah penelitian dapat dilakukan dengan kuantitatif. Untuk mengidentifikasi kuantitas dari sumber air yang akan diteliti kemudian digolongkan apakah kuantitas dari masing-masing sumber air yang berada di daerah penelitian sesuai dengan batas ambang baku mutu atau melebihi ambang baku mutu sehingga butuh adanya suatu pengolahan yang disesuaikan dengan karakteristik dari masing- masing sumber air tersebut.

3.1.1.2 Uji Laboratorium

Tahap laboratorium dilakukan terhadap sampel airtanah yang diambil di beberapa titik di area sekitar SPBU untuk mengetahui kualitas airtanah. Pengujian pada airtanah dilakukan untuk mengetahui seberapa besar potensi pencemaran bahan bakar minyak. Parameter yang diujikan pada penentuan kualitas airtanah adalah minyak, BOD, COD, dan pH. Pegujian terhadap kualitas airtanah dilakukan untuk mengetahui arahan persebaran berdasarkan ketersediaan airtanah di kawasan SPBU 34.411.13.

Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur kemiringan muka airtanah pada sumur – sumur di lokasi penelitian untuk mendapatkan peta arah aliran airtanah. Kemudian dilakukan penilaian bobot terhadap kemiringan muka airtanah. Besar kecilnya potensi yang akan diperkirakan berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan

Hidup No. 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah yang mempengaruhi pencemaran airtanah.

3.2 Lintasan Pemetaan dan Teknik Sampling

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011). Lintasan pemetaan yang dilakukan pada penelitian ini dibuat berdasarkan batas daerah penelitian yang setiap titik pemetaan ditentukan berdasarkan letak dari unsur- unsur geofisik kimia yang telah ditentukan pada rona lingkungan penelitian ini. Titik pemetaan juga ditentukan berdasarkan titik pengambilan sampling data untuk analisis kuantitas dan kualitas air.

Teknik pengambilan sampel dalam rencana penelitian dengan mempertimbangkan arah rencana penelitian yang representatif mewakili permasalahan yang ada. Teknik pengambilan sampel tersebut lebih dikenal dengan metode *purposive sampling* yang merupakan bagian dari metode *non-probability sampling* (Sugiyono, 2011). Metode *purposive sampling* digunakan untuk pengambilan sampel airtanah yang dianggap dapat mewakili populasi atau kondisi airtanah di lokasi penelitian. Pengambilan sampel juga memperhatikan faktor-faktor lain seperti kondisi geofisik, biotis, dan sosial.

Pengambilan sampel pada penelitian ini sebanyak empat titik sampel airtanah. Titik sampel airtanah yang akan diuji di laboratorium yakni di titik bagian kanan, kiri, depan dan belakang yang berjarak 50 meter dari SPBU. Parameter yang diambil dalam penelitian yaitu pH, BOD, COD, dan minyak sebagai penentu di uji laboratorium.

3.2.1 Metode *Le Grand*

Metode *Le Grand* merupakan salah satu metode parametrik dalam pemetaan potensi pencemaran airtanah dengan analisis nilai penskoran (*Rating system*). Penilaian kerentanan berdasarkan pada asumsi bahwa bahan pencemar dilihat secara umum. Metode *Le Grand* ini dikembangkan oleh Harry E. LeGrand pada tahun 1964 dengan mempertimbangkan faktor-faktor antara lain kedalaman muka airtanah, kemiringan muka airtanah, jarak horisontal dengan sumber pencemar, daya penyerapan di atas muka airtanah, dan permeabilitas akuifer. Karakteristik dari masing-masing faktor akan menentukan cepat lambatnya polutan mencapai muka airtanah.

3.3 Perlengkapan Penelitian

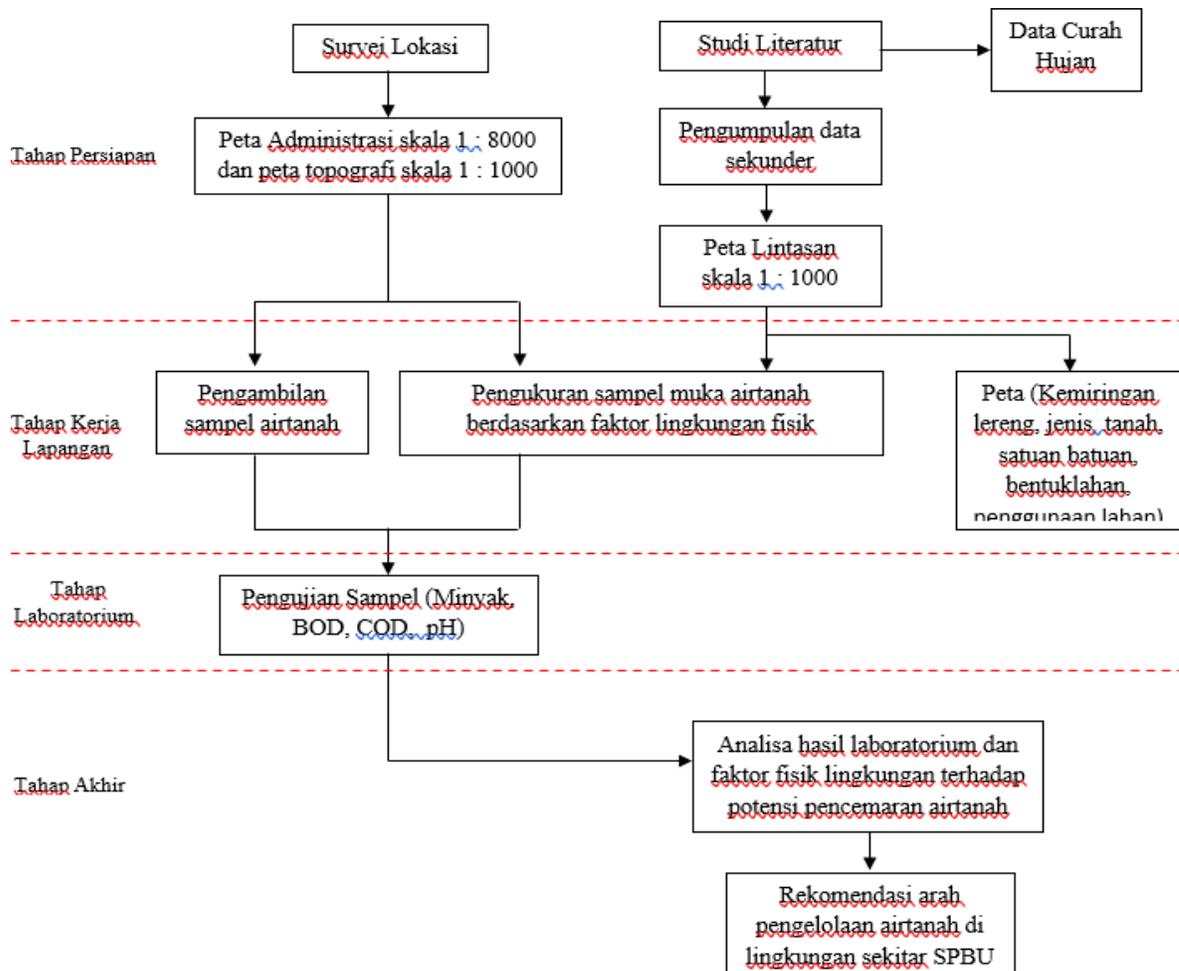
Perlengkapan penelitian berupa alat dan bahan yang akan digunakan pada saat penelitian berlangsung antara lain seperti pada **Tabel 3.1**.

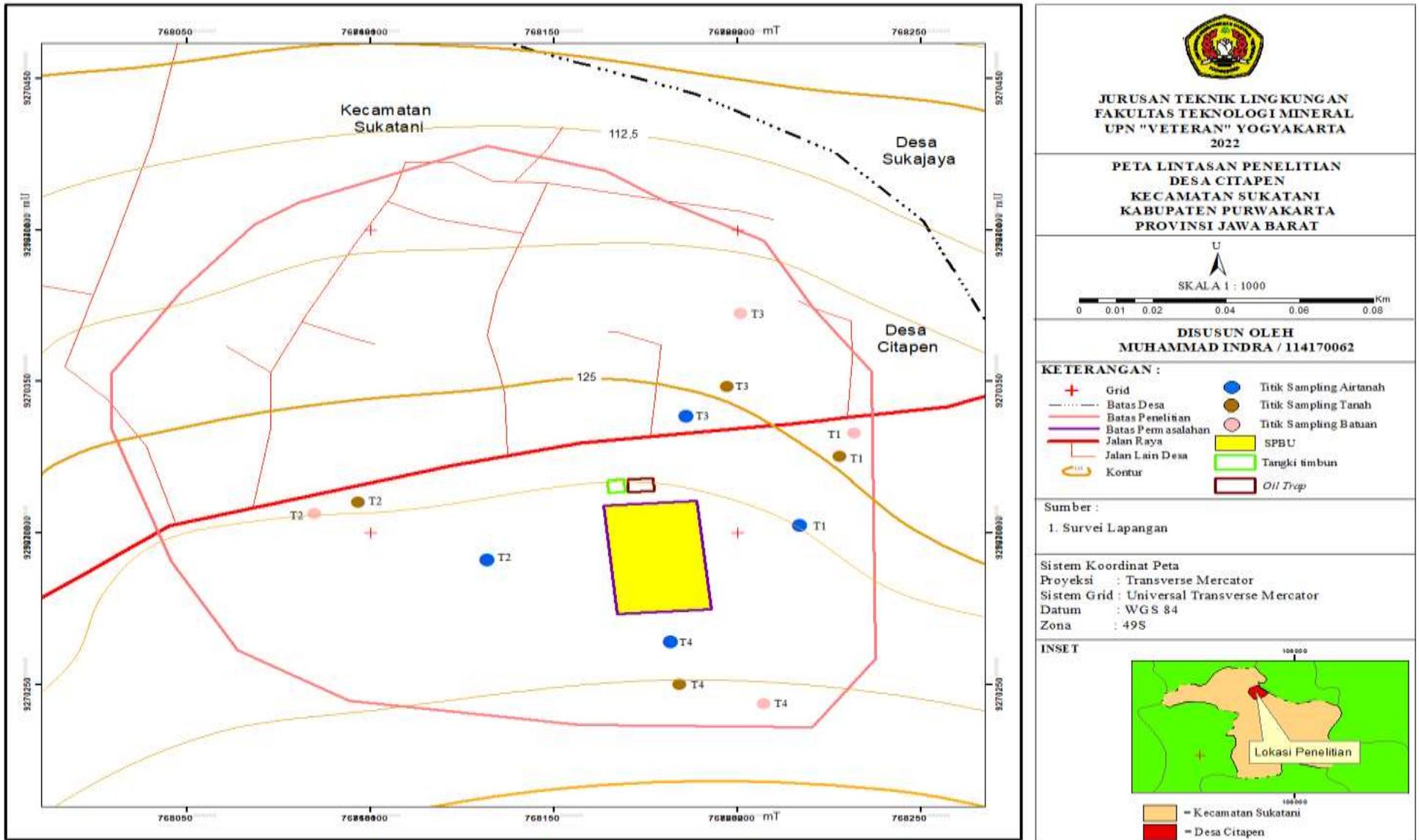
Tabel 3.1 Perlengkapan Penelitian, kegunaan, Hasil yang didapatkan

No	Perlengkapan Penelitian	Kegunaan	Hasil	Gambar
1.	Bahan			
	a. Peta RBI skala 1 : 25.000	Sebagai peta dasar, mengetahui letak, kondisi lokasi penelitian, dan <i>crosscheck</i> lapangan	Peta tematik	
2.	Peralatan Lapangan			
	a. GPS (<i>Global Positioning System</i>)	Mempermudah penentuan titik dan lintasan	Data posisi dan lintasan untuk pembuatan peta tematik	
	b. Roll Meter	Sebagai alat Pengukuran ketinggian parameter di lapangan, dan jarak	Data ukuran parameter	
	c. Kamera	Memotret atau merekam kondisi lapangan	Bukti foto sebagai informasi pendukung	
	d. Botol sampel	Menyimpan sampel air	Sampel air	

3. Studio				
a. Kalkulator	Untuk melakukan perhitungan	Data perhitungan		
b. Komputer atau laptop	Pembuatan peta secara digital serta pembuatan dan penyusunan laporan penelitian	Karya tulis ilmiah hasil penelitian (Skripsi)		
c. Alat Tulis				
d. Printer				

3.4 Tahapan Penelitian





Peta 3.1 Peta Lintasan Penelitian

3.4.1 Tahap Persiapan

Tahapan ini dilakukan beberapa persiapan untuk digunakan pada tahap lapangan dengan menggunakan data sekunder yang telah didapatkan sebelumnya. Persiapan yang dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur memiliki tujuan untuk mendapat informasi awal mengenai kondisi lokasi penelitian guna memperkuat dugaan awal sebagai landasan penelitian. Kegiatan yang dilakukan saat tahap ini terdiri dari pencarian literatur, studi pustaka hasil penelitian terdahulu seperti jurnal, buku, dan laporan penelitian.

2. Administrasi

Tahapan ini berkaitan dengan administratif seperti mengurus perizinan penelitian secara akademik dan izin resmi penelitian melalui lembaga dan instansi terkait untuk dapat melakukan penelitian di Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Penyiapan perlengkapan dan peralatan meliputi persiapan alat dan bahan baik pada tahap persiapan, tahap kerja lapangan, maupun tahap laboratorium.

3. Pengumpulan data sekunder dan data primer

Pengumpulan data sekunder dan data primer dilakukan berdasarkan pertimbangan parameter - parameter yang dibutuhkan dalam menunjang penelitian. Sumber data sekunder dapat dari instansi-instansi terkait dan website lokasi penelitian dan peta dasar, sedangkan data primer berupa data kondisi asli di daerah penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian.

4. Survei Lapangan

Survei lapangan dilakukan untuk mengetahui kondisi eksisting dan permasalahan daerah penelitian, kegiatan survei juga dilakukan untuk memperoleh data pendukung dalam penelitian.

5. Peta Tentatif

Peta tentatif merupakan peta sekunder yang dibutuhkan untuk memulai penelitian, sebagai pedoman dalam melakukan kegiatan penelitian dilapangan.

Peta tentatif yang digunakan antara lain berupa peta bentuklahan, peta topografi, peta jenis tanah, peta satuan batuan, peta penggunaan lahan, peta administrasi dan peta citra lokasi penelitian.

3.4.2 Tahap Kerja Lapangan

Tahap Kerja lapangan merupakan tahap pengumpulan data primer yang dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran, pencatatan, dan plotting data lapangan pada peta dasar, setelah melakukan *crosscheck* lapangan pada satuan batuan, jenis tanah, kemiringan lereng, penggunaan lahan, hasil yang didapatkan di tuangkan kedalam peta tematik. Wawancara dilakukan agar mendapatkan data primer mengenai dampak yang ditimbulkan akibat pencemaran airtanah, serta pemberian saran untuk arahan pengelolaan terhadap pencemaran airtanah.

3.4.2.1 Pemetaan

Pemetaan dilakukan untuk membatasi daerah penelitian dari peta tentatif yang digunakan. Kegiatan pemetaan dilakukan meliputi pemetaan satuan batuan, Bentuklahan, jenis tanah dan topografi sebagai penyempurna peta tentatif pada tahap

persiapan. Alat yang digunakan untuk pemetaan topografi yaitu menggunakan meteran dan GPS.

3.4.3 Tahap Laboratorium

Tahap laboratorium dilakukan terhadap sampel airtanah yang diambil di beberapa titik di area sekitar SPBU. Pengujian pada airtanah dilakukan untuk mengetahui seberapa besar potensi pencemaran BBM. Parameter yang diujikan pada penentuan kualitas airtanah adalah minyak dan lemak, BOD, COD, dan pH. Untuk mengukur tiap parameter tersebut sesuai dengan standar “Baku Mutu Pembuangan Air Limbah Proses dari Kegiatan Pengolahan Minyak Bumi” Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014. Awal dari penelitian tersebut dilakukan dengan cara mengukur kedalaman muka airtanah pada sumur – sumur di lokasi penelitian untuk mendapatkan peta arah aliran airtanah.

Tabel 3.2 Baku Mutu Pembuangan Air Limbah Proses dari Kegiatan Pengolahan Minyak Bumi.

Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)	Beban Pencemaran Maksimum (gram/m ³)	Metode Pengukuran
BOD	80	80	SNI 06-2503-1991
COD	160	160	SNI 06-6989:2-2004
Minyak dan Lemak	20	20	SNI 06-6989.10-2004
pH	6 - 9		SNI 06-6989.11-2004

3.4.4 Tahap Akhir

3.4.4.1 Analisis Potensi Pencemaran Airtanah terhadap Faktor Fisik Lingkungan

Pengaruh faktor fisik lingkungan terhadap potensi pencemaran airtanah di sekitar SPBU 34.411.13 diketahui berdasarkan metode *Le Grand*. Metode ini digunakan untuk mengetahui letak titik pencemaran airtanah bersumber dari empat titik. Pertama, dilakukan pengukuran kedalaman muka airtanah pada empat sumur warga untuk mendapatkan gambaran arah aliran airtanah. Kedua, dilakukan penilaian dan skoring menggunakan faktor lingkungan fisik yang digunakan, yakni: kedalaman muka airtanah, kemiringan muka airtanah, jarak horizontal dari sumber pencemar, daya serap muka airtanah, dan permeabilitas akuifer.

1. Kedalaman muka airtanah

Pengukuran muka airtanah berdasarkan metode Le Grand, seharusnya diukur dari muka airtanah hingga ke dasar sumber pencemar. Dasar sumber pencemar pada penelitian ini diasumsikan berada di permukaan tanah, sehingga pengukuran kedalaman muka airtanah diukur dari permukaan tanah hingga mencapai muka airtanah.



Gambar 3.1 Diagram Kedalaman Muka Airtanah

2. Kemiringan muka airtanah

Kemiringan muka tanah biasanya diketahui dari peta arah aliran airtanah. Untuk mengetahui ketinggian muka airtanah dengan mengukur kedalaman sumur gali yang terdapat di daerah penelitian. Kedalaman sumur gali dari atas permukaan sumur dikurangi dengan ketinggian permukaan air laut di mana sumur gali ini berada. Kemiringan muka airtanah dapat diketahui dengan rumus:

$$i = \frac{dh}{ds} \times 100\%$$

Keterangan:

i : Kemiringan muka airtanah (%)

dh : Perubahan tinggi muka airtanah (m)

ds : Jarak horizontal antar sumur (m)



Gambar 3.2 Diagram Kemiringan Muka Airtanah

3. Permeabilitas Akuifer

Permeabilitas akuifer ditentukan berdasar material penyusun akuifer. Apabila di daerah penelitian tidak ada sumur bor dapat dilakukan *pumping test*. Penentuan nilai permeabilitas akuifer adalah jenis material yang sudah diketahui dapat diskoring dengan nomogram *Le Grand*.



Gambar 3.3 Permeabilitas Akuifer

4. Daya Serap Atas Permukaan Tanah

Daya serap di atas permukaan tanah didapat dari pembacaan peta tanah yang berada di lokasi penelitian. Jenis tanah yang sudah diketahui pada daerah penelitian dilakukan skoring dengan menggunakan nomogram *Le Grand*.



Gambr 3.4 Daya Serap Atas Permukaan Tanah

5. Jarak Horizontal dari Sumber Pencemar

Perhitungan jarak horizontal dilakukan dengan mengetahui posisi pencemar dan sumur-sumur yang dijadikan sebagai sampling kemudian posisi tersebut diplotkan dalam peta dan langsung dapat diketahui jaraknya. Hasil yang didapatkan untuk menentukan skor yang ada di diagram.



Gambar 3.5 Jarak Horizontal Dari Sumber Pencemar

Tahap akhir data potensi pencemaran airtanah yang mencakup lima parameter berdasarkan metode *Le Grand* didapatkan skor total dengan menjumlahkan semua skor nilai yang didapatkan dari masing - masing parameter. Nilai kelas potensi pencemrana dibagi menjadi lima kelas sesuai dengan Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Nilai total pengharkatan (skoring) potensi pencemaran airtanah

No.	Skor Total	Kelas Potensi Pencemaran
1.	0 – 4	Sangat besar (sangat mungkin tercemar)
2.	5 – 8	Besar (dapat atau mungkin tercemar)
3.	9 – 12	Sedang (mungkin tercemar tetapi sedikit)
4.	13 – 25	Kecil (sangat sulit tercemar)
5.	26 – 35	Sangat kecil (hampir tidak mungkin tercemar)

3.4.4.2 Kerja Sajian Arah Pengelolaan

Arahan pengelolaan di lokasi penelitian disajikan dengan penggambaran/perancangan yang disesuaikan dari hasil evaluasi dari dampak SPBU 34.411.13 Desa Citapen, Kabupaten Purwakarta. Seiring dengan penggunaannya yang intensif terutama sebagai sumber energi, maka kemungkinan pencemaran oleh bahan bakar minyak bumi pada tanah dan airtanah menurut penulis tetaplah sangat besar. Dampaknya pada lingkungan fisik, dan kesehatan manusia juga perlu diperhatikan.

Arahan pengelolaan di lokasi penelitian disajikan dengan hasil pengujian sampel airtanah yang nantinya disesuaikan dari peta arah aliran airtanah dan hasil faktor fisik lingkungan menggunakan *le grand*. Rekomendasi arahan pengelolaan diharapkan dapat mengembalikan penggunaan lahan yang telah menurun akibat

pencemaran airtanah terhadap SPBU dengan beberapa pendekatan, seperti pendekatan aspek ekologi, aspek komponen lingkungan sosial dan aspek perlindungan.

BAB IV

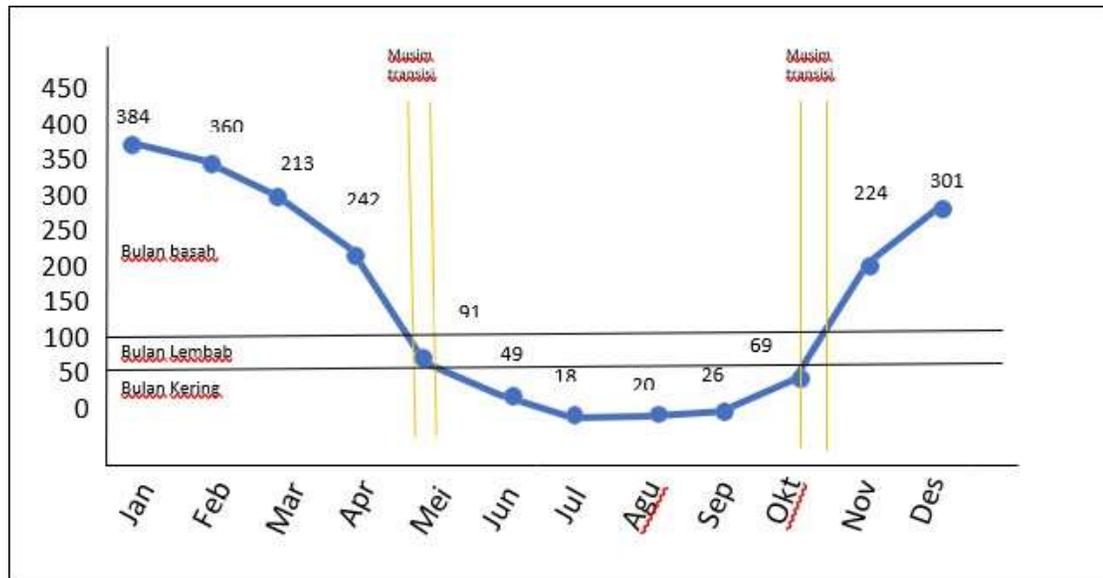
RONA LINGKUNGAN HIDUP

Rona lingkungan hidup merupakan gambaran kondisi saat ini komponen lingkungan hidup yang terdapat dalam lokasi penelitian. Rona lingkungan hidup terdiri dari komponen geofisik-kimia dan penggunaan lahan yang terdapat pada Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Rona lingkungan hidup yang berkaitan dengan penelitian ini ditunjukkan dalam penggambaran deskriptif maupun hasil uji laboratorium.

4.1 Geofisik-kimia

4.1.1 Iklim

Iklim merupakan keadaan cuaca rata-rata dalam kurun waktu yang cukup lama dan meliputi cakupan wilayah yang cukup luas. Penentuan iklim di daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan data curah hujan dari Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta. Penentuan tipe iklim menggunakan klasifikasi iklim Schmidt dan Ferguson dalam penelitian. Schmidt dan Ferguson menggolongkan tipe iklim dengan menggunakan rasio Q (*Quotient*), yaitu perbandingan antara jumlah rerata bulan kering dengan rerata bulan basah. Nilai Q yang didapatkan berdasarkan dari data sekunder curah hujan tahunan Klimatologi Kabupaten Purwakarta yang dapat dilihat pada Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Grafik Curah Hujan Rata-rata
(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

Tabel 4.1 Jumlah dan rata – rata curah hujan Tahun 2010-2020 di
Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta (mm/bulan)

Tahun	Bulan (mm)												Σ (mm)
	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	
2011	454	488	273	236	98	0	0	58	0	28	178	286	2199
2012	329	359	443	197	69	0	0	0	0	17	16	0	1432
2013	519	344	172	291	189	177	68	0	0	15	125	440	2383
2014	296	422	137	218	105	111	24	0	0	68	123	370	1999
2015	388	338	357	350	110	3	0	0	0	0	68	306	1916
2016	337	301	268	169	107	162	63	131	208	301	111	423	2981
2017	429	409	305	224	61	33	29	5	40	83	126	256	2423
2018	468	376	284	232	18	0	0	1	10	0	164	140	1709
2019	293	171	371	188	14	1	0	0	0	3	51	350	1457
2020	327	396	524	317	138	5	0	1	3	175	155	321	2482
Jumlah	3840	3604	3131	2422	909	492	184	196	261	690	1117	2892	20981
Rata-Rata	384	360	213	242	91	49	18	19	26	69	112	290	2100

(Sumber : Kabupaten Purwakarta dalam angka tahun 2021)

Tabel 4.2 Jumlah Bulan Basah, Bulan Lembab dan Bulan Kering Menurut Mohr

Bulan	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Rata-Rata
Basah	6	4	8	8	6	11	6	6	5	8	6,8
Lembab	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0,8
Kering	5	7	3	3	5	0	4	6	6	4	4,3

Data tabel diatas digunakan untuk penentuan tipe iklim yang dilakukan dengan pengelompokkan bulan basah, bulan lembab dan bulan kering. Klasifikasi bulan basah, bulan lembab dan bulan kering menurut Mohr yaitu :

1. Bulan Basah adalah bulan yang curah hujannya lebih dari 100 mm;
2. Bulan Lembab adalah bulan yang curah hujannya antara 60 mm - 100 mm;
3. Bulan Kering adalah bulan yang curah hujannya kurang dari 60 mm.

Nilai Q yang didapat dari perhitungan antara rata-rata jumlah bulan basah dan bulan kering dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = \frac{\text{Rata-rata bulan kering (bk)}}{\text{Rata-rata bulan basah (bb)}} \quad (4.1)$$

$$Q = \frac{4,3}{6,8}$$

$$Q = 0,63$$

Tabel 4.3 Penentuan klasifikasi Schmidt dan Ferguson

Tipe Iklim	Nilai Q	Keterangan
A	$0 \leq Q \leq 0,143$	Sangat basah
B	$0,143 \leq Q \leq 0,333$	Basah
C	$0,333 \leq Q \leq 0,600$	Agak basah
D	$0,600 \leq Q \leq 1,000$	Sedang
E	$1,000 \leq Q \leq 1,670$	Agak kering
F	$1,670 \leq Q \leq 3,000$	Kering
G	$3,000 \leq Q \leq 7,000$	Sangat kering

(H	$7000 \leq Q$	Luar biasa kering
---	---	---------------	-------------------

(Sumber : Schmidt dan Ferguson, 1951 dalam Tjasyono 2004)

4.1.2 Bentuklahan

Bentuklahan (*landform*) merupakan konfigurasi permukaan bumi yang mempunyai relief khas yang dipengaruhi kuat oleh struktur kulit bumi, dan dari proses alam pada batuan penyusunnya, di dalam ruang dan waktu geologi. Secara umum keadaan morfologi daerah rencana penelitian berupa perbukitan bergelombang lemah-sedang dengan kemiringan lereng 16% - 25%, perbukitan bergelombang kuat dengan kemiringan lereng 35° - 70°. Satuan perbukitan bergelombang ini di tempati oleh hasil endapan.

4.1.4 Tanah

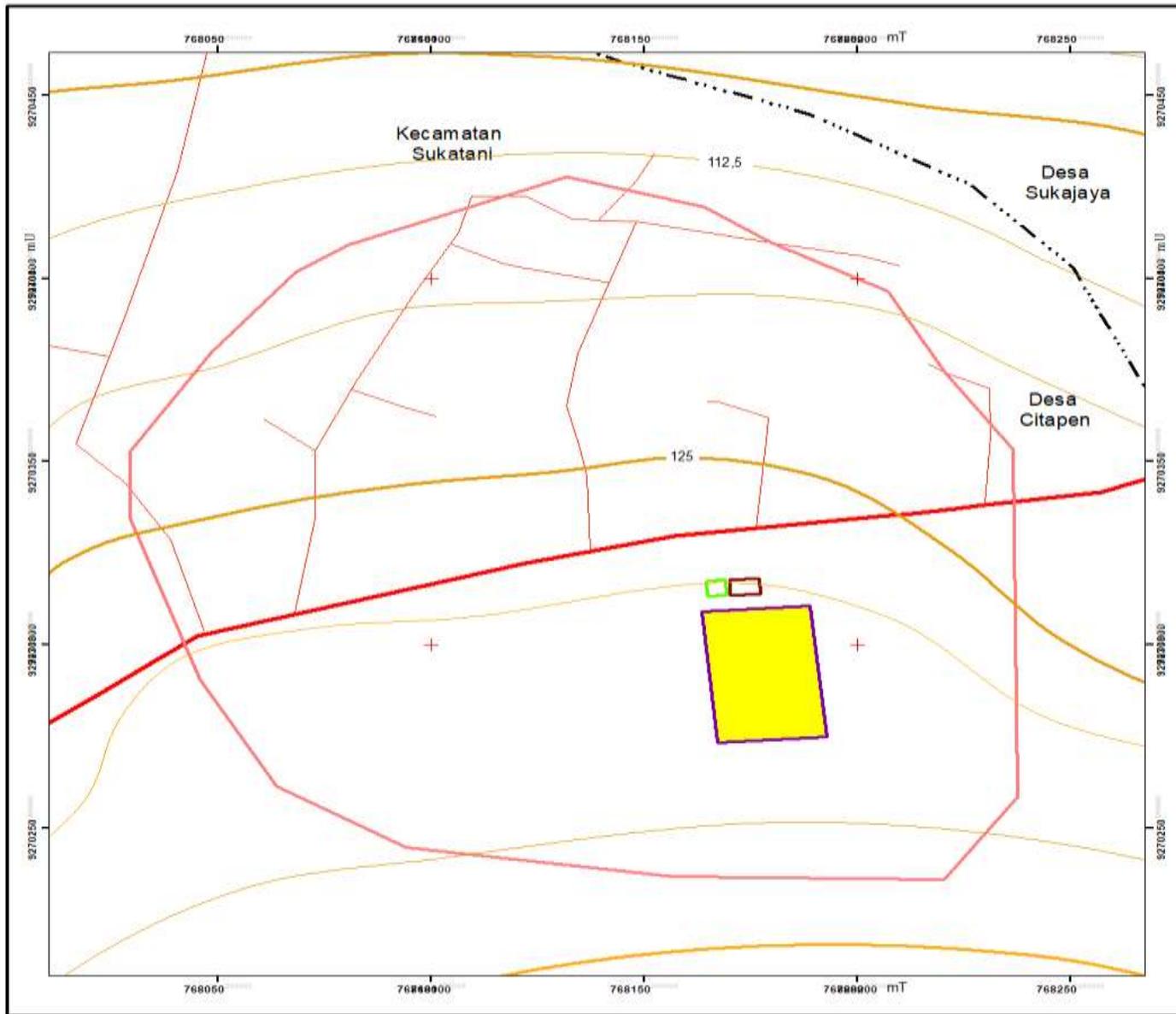
Tanah merupakan akumulasi tubuh alam yang bebas yang menduduki sebagian besar permukaan bumi dan mempunyai sifat-sifat sebagai akibat pengaruh iklim dan organisme yang bekerja terhadap batuan induk pada relief tertentu dan dalam jangka waktu tertentu serta mampu menumbuhkan tanaman. Tanah yang terdapat di Desa Citapen, Kecamatan Sukatani yang adalah tanah regosol. Tanah regosol merupakan tanah yang mengalami pelapukan lanjut dengan karakteristik pH masam, kandungan bahan organik dan hara rendah.

Tanah regosol merupakan tanah muda yang berkembang atau terbentuk dari bahan induk lepas yang bukan berasal endapan alluvial dengan proses perkembangan

tanah lambat atau tanpa perkembangan tanah. Jenis tanah dengan tekstur pasir halus.

4.1.5 Batuan

Menurut peta geologi kabupaten purwakarta skala 1:80.000, daerah Desa Citapen, Kecamatan Sukatani ini memiliki dataran alluvium material berupa kerikil, sisa tumbuhan, serta bongkah batuan gunungapi. Jenis alluvium fasies gunung api pada umumnya terdapat di bagian tengah dan utara Kabupaten Purwakarta tepatnya di Kecamatan Plered, Purwakarta dan Campaka bagian utara serta Kecamatan Sukatani dan Wanayasa bagian barat, luas wilayah batuan ini adalah 4.957,90 hektar atau sebesar 5,10 % dari luas Kabupaten Purwakarta.





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2022**

**PETA TOPOGRAFI PENELITIAN
DESA CITAPEN
KECAMATAN SUKATANI
KABUPATEN PURWAKARTA
PROVINSI JAWA BARAT**

U
SKALA 1 : 1000
0 0.01 0.02 0.04 0.06 0.08 Km

**DISUSUN OLEH
MUHAMMAD INDRA / 114170062**

KETERANGAN :

Grid	Tangki ñmbun
Batas Desa	Oil Trap
Batas Penelitian	
Batas Perm asalahan	
Jalan Raya	
Jalan Lain Desa	
Kontur	
SPBU	

Sumber :
1. Citra Google Earth
2. Survei Lapangan

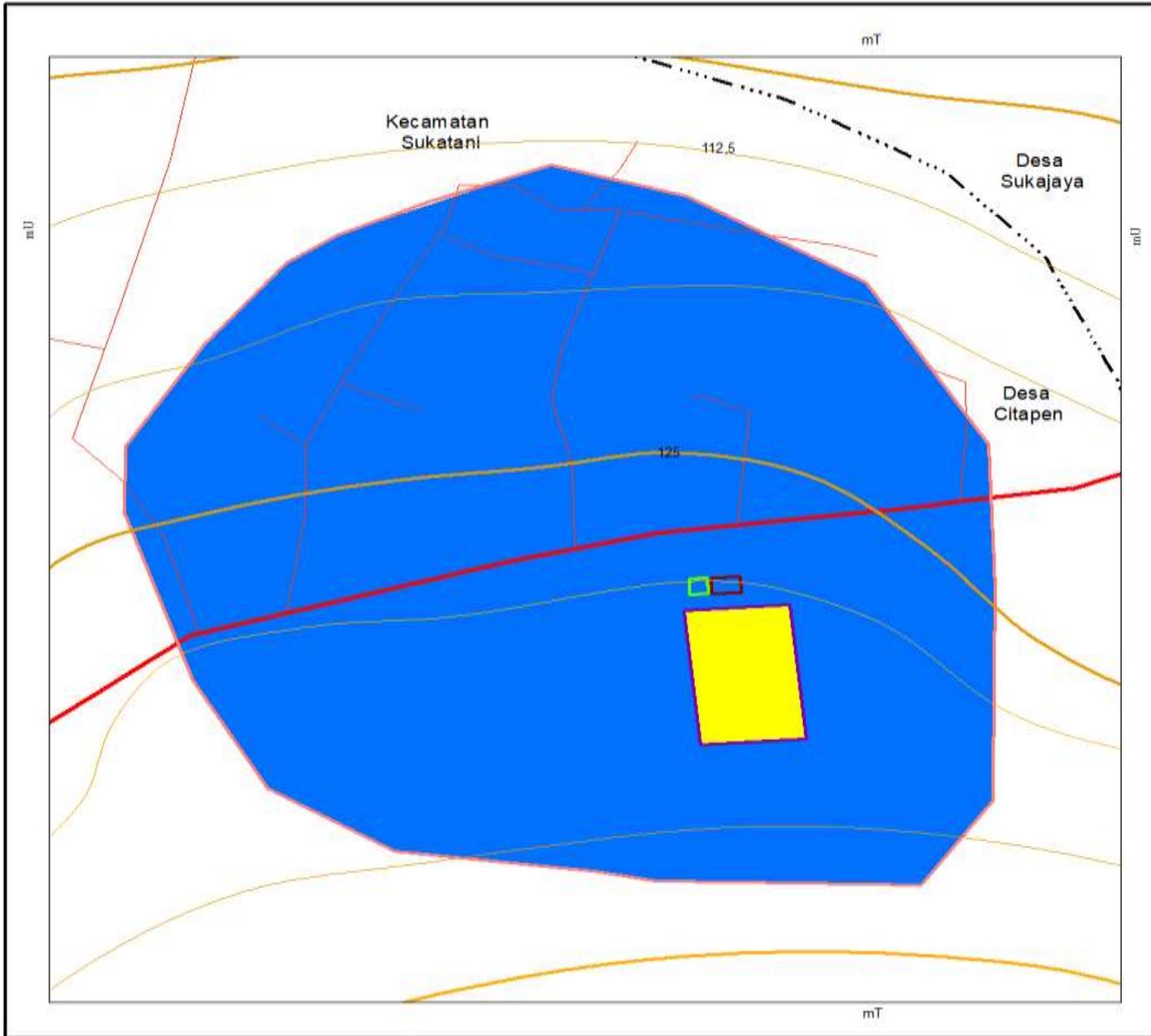
Sistem Koordinat Peta
Proyeksi : Transverse Mercator
Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
Datum : WGS 84
Zona : 49S

INSET



= Kecamatan Sukatani
 = Desa Citapen

Peta 4.1 Peta Topografi Penelitian





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2022**

**PETA BENTUKLAHAN PENELITIAN
DESA CITAPEN
KECAMATAN SUKATANI
KABUPATEN PURWAKARTA
PROVINSI JAWA BARAT**

U
SKALA 1 : 1000
0 0.01 0.02 0.04 0.06 0.08 Km

**DISUSUN OLEH
MUHAMMAD INDRA / 114170062**

KETERANGAN :

-----	Batas Desa		Tangki timbun
-----	Batas Penelitian		Oil Trap
-----	Batas Pem asalahan		
-----	Jalan Raya		
-----	Jalan Lain Desa		
-----	Kontur		
-----	Dataran Alluvial		
-----	SPBU		

Sumber :

- Peta Geologi Purwakarta skala 1:80000
- Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET

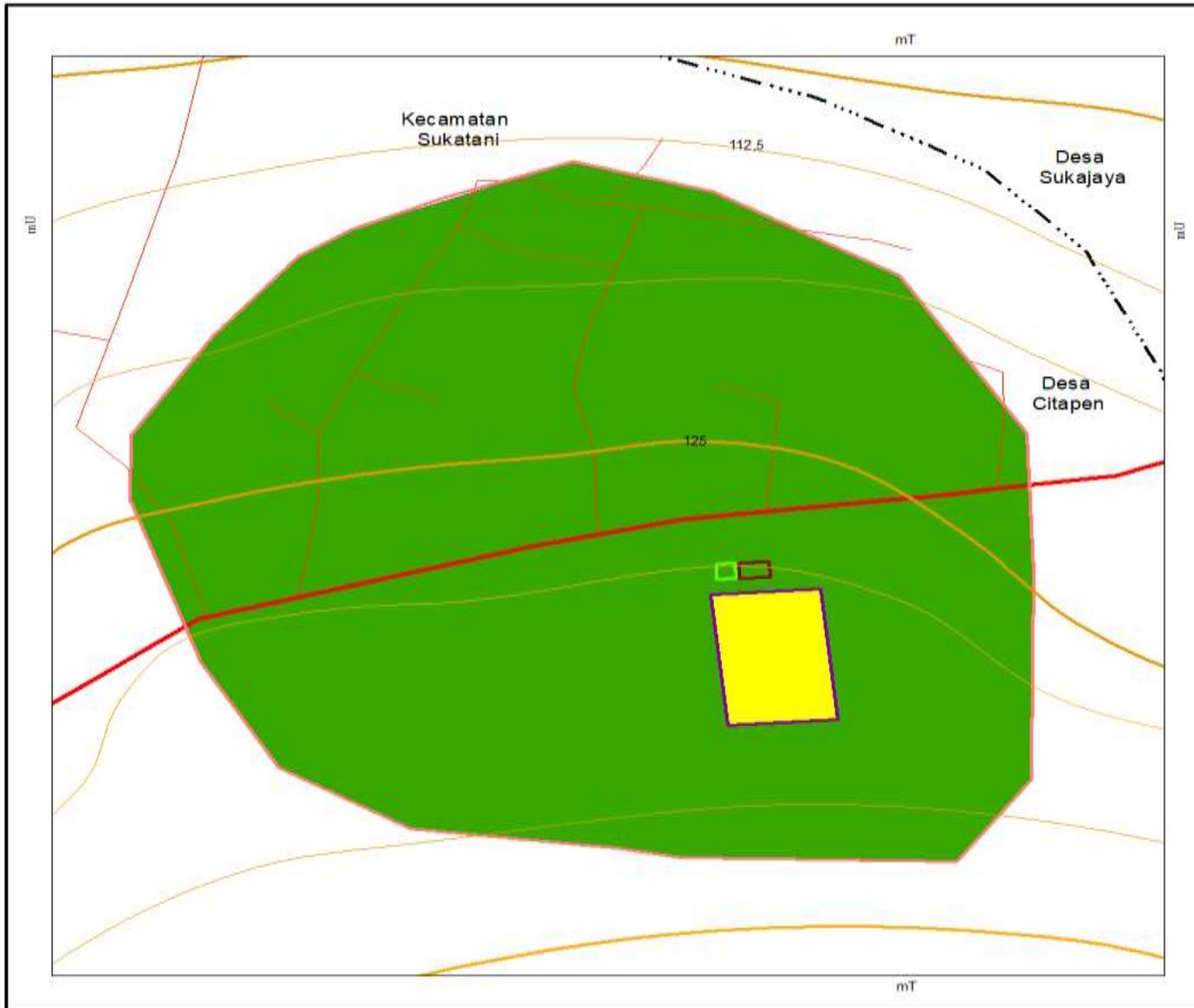


104 000
104 000
104 000

Lokasi Penelitian

----- = Kecamatan Sukatani
 ----- = Desa Citapen

Peta 4.2 Peta Bentuklahan Penelitian





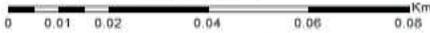
**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2022**

**PETA KEMIRINGAN LERENG PENELITIAN
DESA CITAPEN
KECAMATAN SUKATANI
KABUPATEN PURWAKARTA
PROVINSI JAWA BARAT**



U

SKALA 1 : 1000



**DISUSUN OLEH
MUHAMMAD INDRA / 114170062**

KETERANGAN :

----- Batas Desa	 Tangki timbun
----- Batas Penelitian	 Oil Trap
----- Batas Pemalahan	
----- Jalan Raya	
----- Jalan Lain Desa	
 Kontur	
 Dataran Landai	
 SPBU	

Sumber :

1. Peta Geologi Purwakarta skala 1:80000
2. Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



100.000

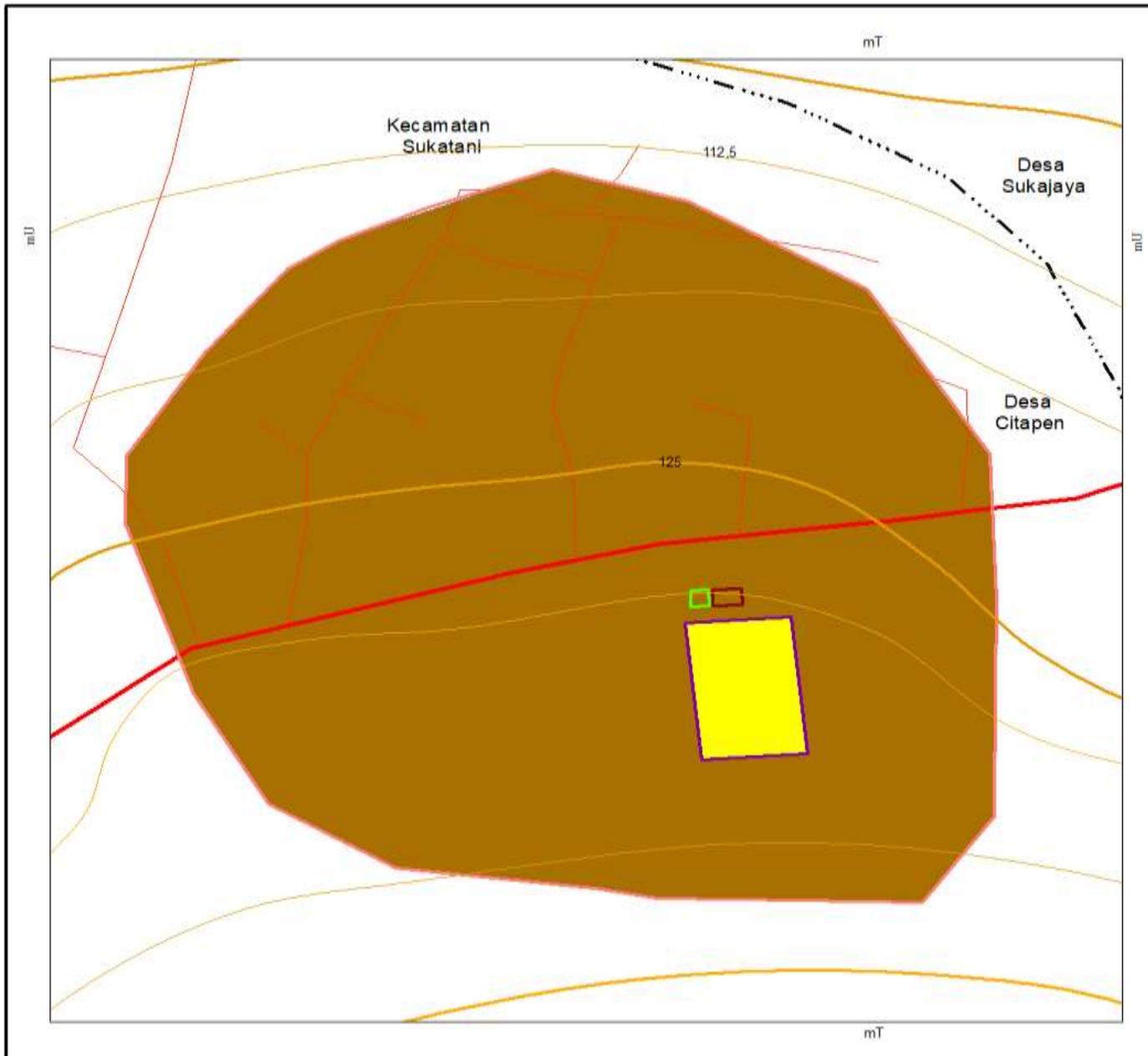
100.000

Lokasi Penelitian

= Kecamatan Sukatani

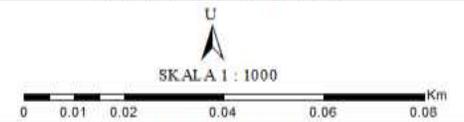
= Desa Citapen

Peta 4.3 Peta Kemiringan Lereng Penelitian



JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
 2022

PETA JENIS TANAH PENELITIAN
 DESA CITAPEN
 KECAMATAN SUKATANI
 KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT



DISUSUN OLEH
 MUHAMMAD INDRA / 114170062

KETERANGAN :

- Batas Desa
- Batas Penelitian
- Batas Pem asalahan
- Jalan Raya
- Jalan Lain Desa
- Kontur
- Tanah Regosol
- SPBU
- Tangki tmbun
- Oil Trap

Sumber :

1. Peta Zona Kerentanan Gerakan Tanah Kab. Purwakarta
2. Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta

Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



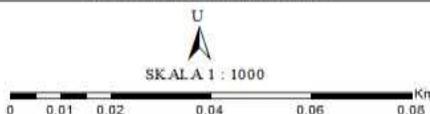
Peta 4.4 Peta Jenis Tanah Penelitian





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2022**

**PETA SATUAN BATUAN PENELITIAN
DESA CITAPEN
KECAMATAN SUKATANI
KABUPATEN PURWAKARTA
PROVINSI JAWA BARAT**



U
SKALA 1 : 1000
0 0.01 0.02 0.04 0.06 0.08 Km

**DISUSUN OLEH
MUHAMMAD INDRA / 114170062**

KE TERANGAN :

Batas Desa	Tangki timbun
Batas Penelitian	Oil Trap
Batas Perm asalahan	
Jalan Raya	
Jalan Lain Desa	
Kontur	
Alluvium	
SPBU	

Sumber :

- Peta Geologi Purwakarta skala 1:80000
- Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



100.000
100.000

Lokasi Penelitian

	= Kecamatan Sukatani
	= Desa Citapen

Peta 4.5 Peta Satuan Batuan Penelitian

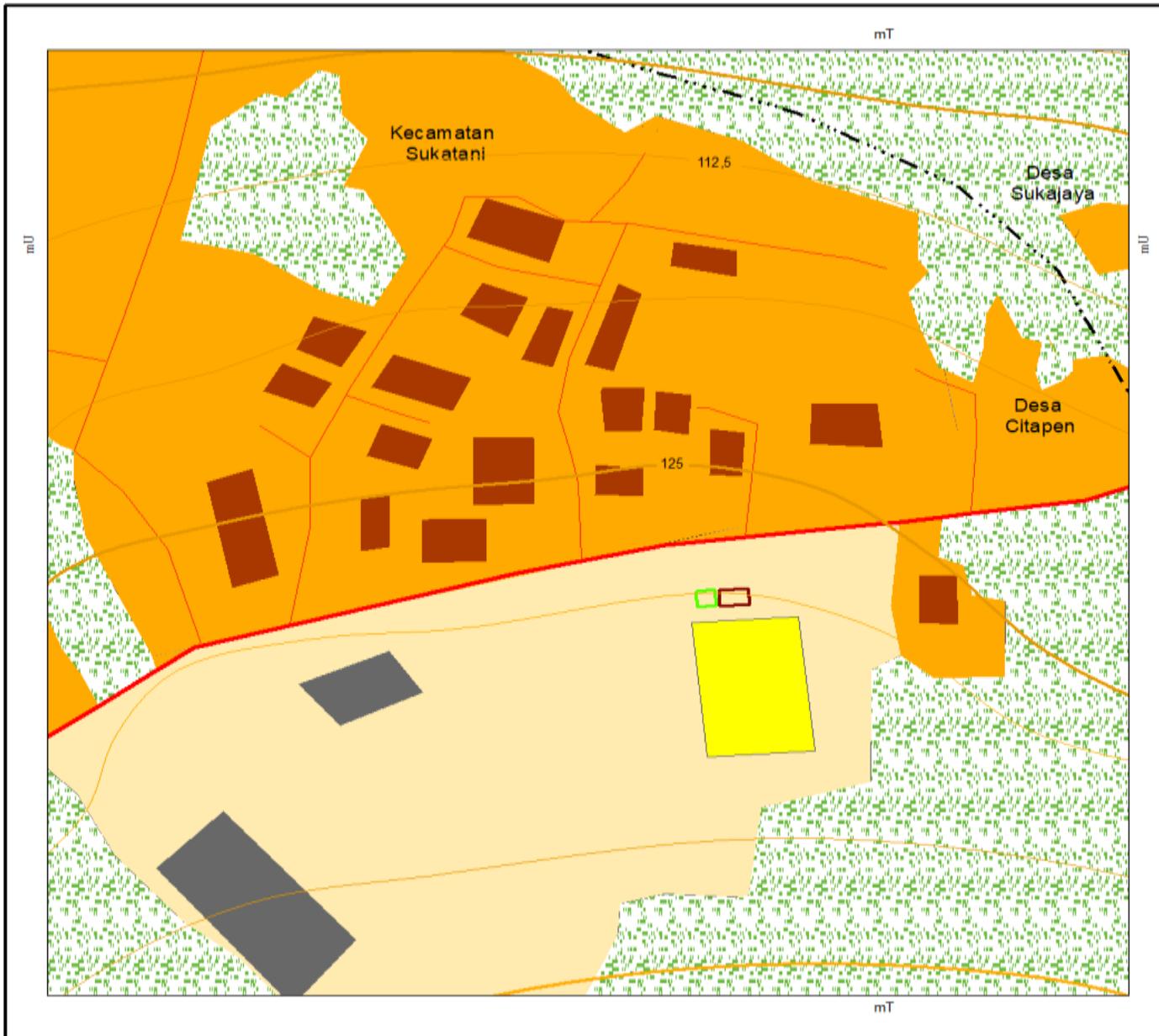
4.1.6 Tata Air

Tata air di daerah penelitian merupakan air permukaan dan air bawah permukaan yaitu air bawah tanah. Air permukaan yang berada di daerah penelitian merupakan air sungai musiman yang mengairi Desa Citapen. Air limbah yang dibuang ke saluran pembuangan dapat berpotensi diserap oleh tanah, karena tanah yang ada di daerah penelitian memiliki tekstur pasir halus. Tekstur pasir halus ini memiliki daya serap yang tinggi dan tidak mudah untuk meloloskan air. Sedangkan air bawah tanah ini dapat disebut juga airtanah, biasanya digunakan untuk konsumsi dan kehidupan sehari-hari. Warga Desa Citapen menggunakan sumur yang berasal dari airtanah digunakan untuk kegiatan sehari-hari seperti mencuci pakaian, mandi dan lain sebagainya.

Tata air perlu diamati untuk mengetahui dampak potensi dari kegiatan SPBU terhadap kualitas dan kuantitas air. Sebagian besar diakibatkan oleh ulah manusia akibat kegiatan untuk memindahkan minyak dari tangki *mobile* ke tangki timbun yang kurang arif terhadap lingkungan sehingga minyak tersebut terbang ke permukaan tanah dan dapat berkurangnya kualitas sumberdaya air, bahkan akhirnya berdampak negatif terhadap warga sekitar.

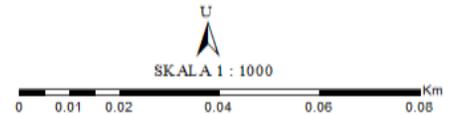
4.1.7 Penggunaan Lahan

Berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia Skala 1:25000, daerah penelitian ini memiliki penggunaan lahan berupa permukiman. Dan lahan kebun.



JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
 FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
 UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
 2022

PETA PENGGUNAAN LAHAN PENELITIAN
 DESA CITAPEN
 KECAMATAN SUKATANI
 KABUPATEN PURWAKARTA
 PROVINSI JAWA BARAT



DISUSUN OLEH
 MUHAMMAD INDRA / 114170062

KE TERANGAN :

- | | |
|-----------------|------------------------|
| Batas Desa | PT. Selo Sakti Perkasa |
| Jalan Raya | Permukiman |
| Jalan Lain Desa | SPBU |
| Kontur | Kawasan SPBU |
| Tangki timbun | Perumahan |
| Oil Trap | Kebun |

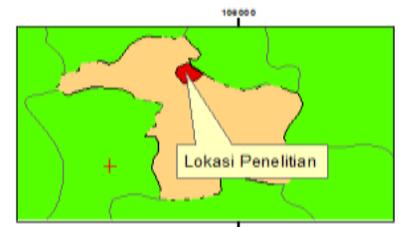
Sumber :

1. Citra Google Earth
2. Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta

Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

INSET



- = Kecamatan Sukatani
- = Desa Citapen

Peta 4.6 Peta Penggunaan Lahan Penelitian

BAB V

EVALUASI HASIL PENELITIAN

Evaluasi hasil penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat potensi pencemaran yang ada di Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat. Evaluasi yang akan dilakukan mengenai evaluasi analisis airtanah berdasarkan hasil laboratorium dan faktor-faktor lingkungan fisik terhadap airtanah di daerah penelitian.

5.1 Evaluasi kualitas airtanah

Kondisi airtanah yang berada di daerah penelitian apabila dilihat tidak keruh dan tidak bau. Airtanah di daerah digunakan masyarakat seperti air konsumsi, mandi, mencuci pakaian dan lain sebagainya. Dapat dilihat pada hasil pengujian berdasarkan Tabel 3.2 bahwa kondisi kualitas airtanah dapat diketahui dengan cara mengukur kapasitas air bawah tanah yang berada disekitar SPBU. Pengukuran airtanah ini dilakukan pada 4 bagian yaitu pada bagian depan, belakang, kanan, dan kiri SPBU dengan jarak sekitar 50 meter dari titik pusat SPBU. Pengujian airtanah dilakukan di Laboratorium PT. Sucofindo daerah Kecamatan Cikarang Barat, Kabupaten Bekasi, Provinsi Jawa Barat.

Hasil Pengujian airtanah yang dilakukan di bagian depan SPBU pH airtanah di bagian depan SPBU didapatkan nilai 6,1, parameter BOD < 2 mg/L, COD < 6 mg/L dan minyak dan lemak < 2 mg/L. Hasil pengujian airtanah di bagian belakang didapatkan nilai pH 6,3, parameter BOD < 2 mg/L, COD < 6 mg/L dan minyak dan

lemak < 2 mg/L. Pengujian airtanah di bagian kanan didapatkan nilai 6,5, parameter BOD < 2 mg/L, COD < 6 mg/L dan minyak dan lemak < 2 mg/L, dan Pengujian airtanah dibagian kiri SPBU didapatkan nilai pH sebesar 7,1, parameter BOD < 2 mg/L, COD sebesar < 6 mg/L dan minyak dan lemak sebesar < 2 mg/L.

Tabel 5.1 Analisis pH Airtanah

No	Titik Sumur	pH	BOD	COD	Minyak
1	T1	6,5	< 2 mg/L	< 6 mg/L	< 2 mg/L
2	T2	7,1	< 2 mg/L	< 6 mg/L	< 2 mg/L
3	T3	6,1	< 2 mg/L	< 6 mg/L	< 2 mg/L
4	T4	6,3	< 2 mg/L	< 6 mg/L	< 2 mg/L
Kadar Maksimum		6-9	50 mg/L	100 mg/L	15 mg/L

(Sumber : Hasil laboratorium PT. Sucofindo, 2022)

Tabel 5.1 memperlihatkan bahwa dari sampel airtanah di lokasi penelitian berdasarkan Peraturan Menteri Negara lingkungan Hidup Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah, dari masing-masing empat titik sumur tersebut nilai pH airtanah masih sesuai ambang batas bakumutu, sedangkan nilai BOD, COD, dan minyak lebih kecil dari standar bakumutu air limbah dari kegiatan pengolahan minyak bumi.

5.2 Potensi Pencemaran Airtanah terhadap Faktor Fisik Lingkungan

Evaluasi pencemaran airtanah ini menggunakan 5 (lima) parameter yang berbeda. Parameter yang telah dilakukan perhitungan akan dilakukan skoring dengan nomogram *Le Grand*. Peta potensi pencemaran airtanah disajikan pada **Peta 5.1**

1. Kedalaman muka airtanah

Kedalaman muka airtanah diukur dari atas permukaan sumur sampai hingga di permukaan airtanah, kemudian dikurangi dengan tinggi permukaan sumur. Kedalaman muka airtanah sangat penting untuk menentukan pencemaran airtanah.

Berikut **Tabel 5.2** kedalaman muka airtanah :

Tabel 5.2 Kedalaman Muka Airtanah

No	Lokasi	Kedalaman (m)	Skoring
1	T1	1,2 m	0,24
2	T2	1,75 m	0,35
3	T3	0,21 m	0,042
4	T4	0,35 m	0,07

Airtanah yang dangkal akan lebih cepat mengalami pencemaran dibandingkan dengan airtanah dalam. Kedalaman muka airtanah berkisar 0,21 m – 1,75 m. Semakin dalam kedalaman muka airtanah, maka semakin tinggi nilai skoring yang akan didapat. Kedalaman muka airtanah juga dipengaruhi oleh kemiringan lereng yang landai yang sehingga pencemaran airtanah tersebut dapat menyebar ke suatu tempat yang sama datarannya. Batuan alluvium yang berada di daerah penelitian memiliki ukuran butir kerikil kecil yang dapat menyebabkan airtanah lolos, sehingga dapat meresap dan mengalir di bawah tanah yang memiliki kemiringan lereng yang landai.

2. Kemiringan Muka Airtanah

Kemiringan muka airtanah ini dihitung disetiap 4 (empat) titik sekitar SPBU. Kemiringan muka airtanah sangat penting untuk mengetahui seberapa cepat aliran airtanah tersebut. Berikut **Tabel 5.3** kemiringan muka airtanah:

Tabel 5.3 Kemiringan Muka Airtanah

No	Lokasi	Kemiringan (%)	Skoring
1	T1	20,8 %	0,69
2	T2	16,24 %	0,54
3	T3	18,18 %	0,60
4	T4	17,85 %	0,59

Kemiringan muka airtanah pada setiap titik berbeda - beda, hal ini berdasarkan letak dari airtanah itu sendiri. Semakin tinggi tingkat kemiringan muka airtanah satu dengan yang lain mempengaruhi tingkat besar kecilnya potensi pencemaran. Kemiringan Hal ini dapat mengetahui asumsi air di bawah permukaan. Kemiringan lereng di daerah penelitian juga mempengaruhi terhadap kemiringan muka airtanah, semakin landai daerah penelitian, maka semakin sedikit tercemar. Kemiringan ini akan berpengaruh terhadap kecepatan aliran airtanah.

3. Jarak Horizontal dari Sumber Pencemar

Pengukuran jarak horizontal ini dilakukan pada 4 (empat) titik. Perhitungan jarak ini menggunakan skala garis. Perhitungan yang sudah didapatkan lalu dilakukan skoring dengan menggunakan nomogram *Le Grand*.

Tabel 5.4 Jarak Horizontal dari Sumber Pencemar

No.	Lokasi	Jarak (km)	Skoring
1.	T1	0,056 km	0,0152
2.	T2	0,076 km	0,0112
3.	T3	0,047 km	0,0094
4.	T4	0,017 km	0,0034

Hasil perhitungan yang didapatkan jarak horizontal terhadap sumber pencemar bervariasi yaitu mulai dari 0,056 km – 0,076 km.. Kemiringan lereng juga berpengaruh pada kecepatan aliran airtanah. Daerah penelitian yang memiliki lereng landai cenderung lebih lambat kecepatan aliran airtanah, apabila airtanah tersebut terkontaminasi zat pencemar aliran zat pencemar pada airtanah akan cepat. Tanah di daerah penelitian adalah tanah regosol dengan tekstur pasir halus yang mampu meloloskan air, sehingga terjadinya pencemaran akan lebih kecil di daerah penelitian.

4. Permeabilitas Akuifer

Tabel 5.5 Permeabilitas Akuifer

No.	Lokasi	K hitung (m/hari)	Skoring
1.	T1	2,018	1,991
2.	T2	2,018	1,991
3.	T3	2,018	1,991
4.	T4	2,018	1,991

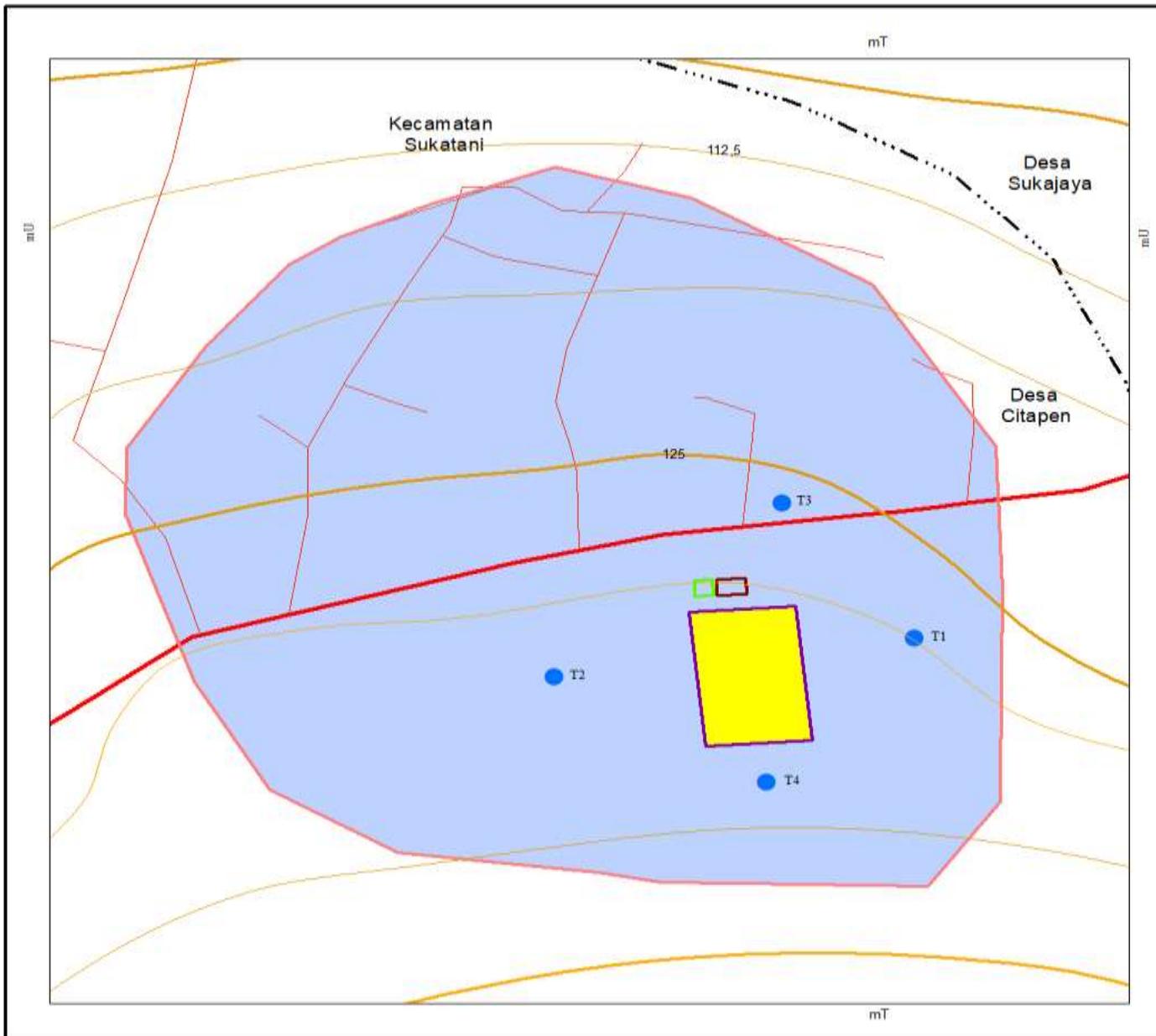
Hasil data akuifer yang didapatkan jenis akuifer di daerah penelitian yaitu berpasir halus. Akuifer yang memiliki jenis pasir halus ini dapat dijadikan filter untuk airtanah. Lapisan akuifer yang baik adalah lapisan yang berperan sebagai lapisan impermeabel dan dapat menjadi filter alami untuk airtanah.

5. Daya Serap Di Atas Muka Airtanah

Daya serap di atas permukaan airtanah ditentukan oleh jenis tanah yang berada di atas akuifer. Jenis tanah yang sudah ketahu, kemudian dilakukan skoring menggunakan nomogram *Le Grand*. Skoring ini dilakukan untuk mengetahui seberapa berpengaruhnya jenis tanah terhadap pencemaran airtanah dan seberapa potensi pencemaran yang akan terjadi. Berikut **Tabel 5.6** daya serap di atas muka airtanah:

Tabel 5.6 Daya Serap di Atas Muka Airtanah

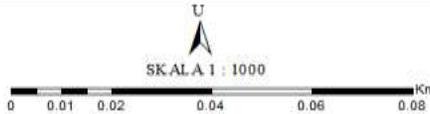
No.	Lokasi	Jenis Tanah	Skoring
1.	T1	Tanah Regosol	3
2.	T2	Tanah Regosol	3
3.	T3	Tanah Regosol	3
4.	T4	Tanah Regosol	3





**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA
2022**

**PETA KERENTANAN AIRTANAH PENELITIAN
DESA CITAPEN
KECAMATAN SUKATANI
KABUPATEN PURWAKARTA
PROVINSI JAWA BARAT**



SKALA 1 : 1000

**DISUSUN OLEH
MUHAMMAD INDRA / 114170062**

KETERANGAN :

-----	Batas Desa	 	Tangki Smbun
-----	Batas Penelitian	 	Oil Trap
-----	Batas Pem. asalahan		
-----	Jalan Raya		
-----	Jalan Lain Desa		
-----	Kontur		
-----	SPBU		
-----	Titik Sampling Airtanah		

Klasifikasi tingkat kerentanan :

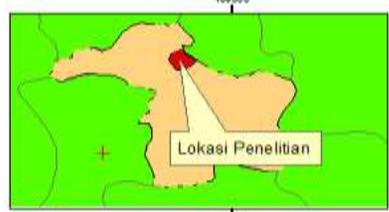
 	Kelas potensi pencemaran Sangat kecil
--	---------------------------------------

Sumber :

- Hasil penelitian dengan metode Legrand
- Survei Lapangan

Sistem Koordinat Peta
 Proyeksi : Transverse Mercator
 Sistem Grid : Universal Transverse Mercator
 Datum : WGS 84
 Zona : 49S

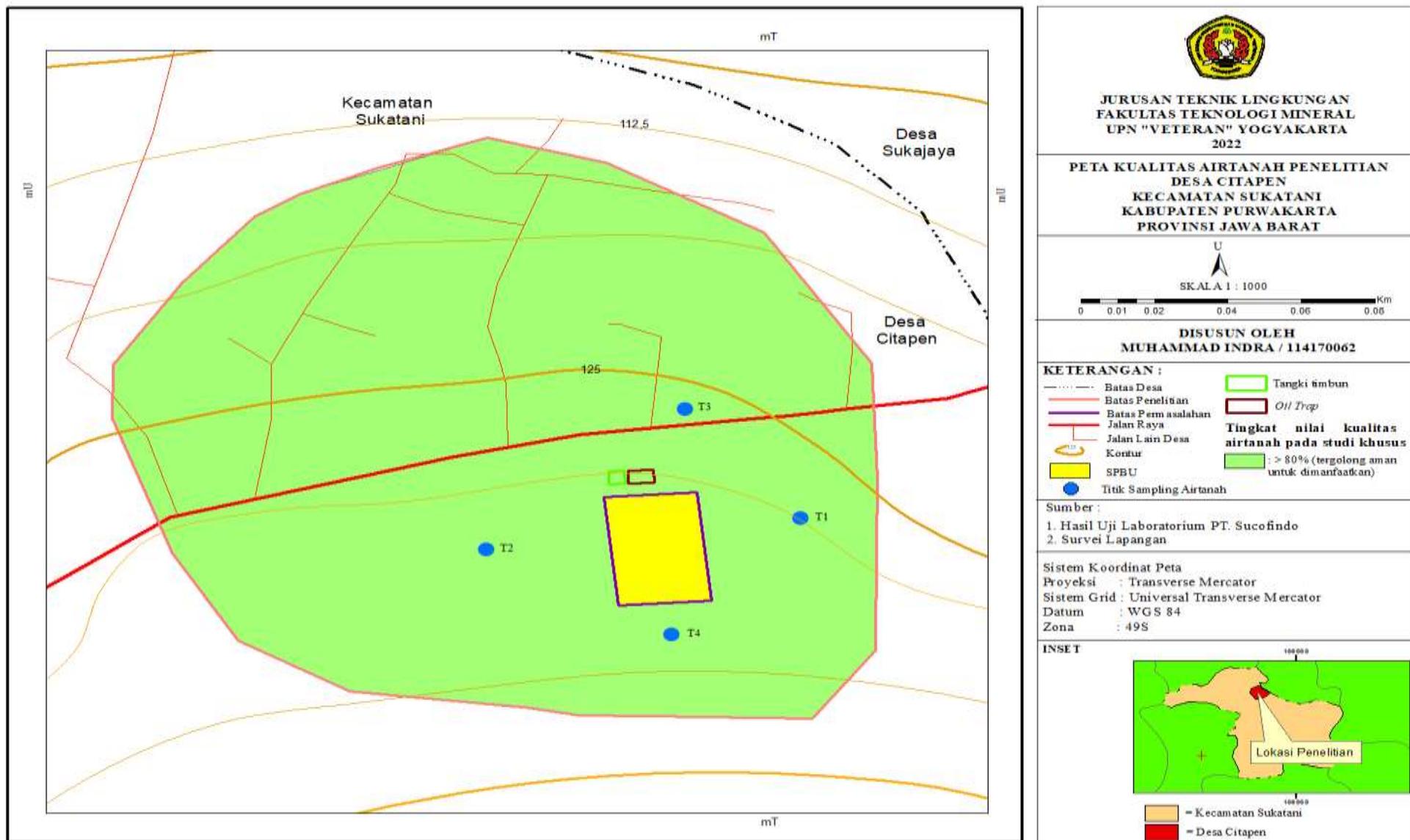
INSET



Lokasi Penelitian

 	= Kecamatan Sukatani
 	= Desa Citapen

Peta 5.1 Peta Kerentanan Airtanah Penelitian



Peta 5.2 Peta Kualitas Airtanah Penelitian

BAB VI

ARAHAN PENGELOLAAN

Tingkat kerentanan pencemaran airtanah di daerah penelitian termasuk klasifikasi rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil berdasarkan uji laboratorium di PT. Sucofindo dapat diketahui bahwa dampak pencemaran masih di dalam batas bakumutu air bersih dan dikategorikan tercemar sangat rendah. Untuk itu rekomendasi arahan pengelolaan dibuat yaitu untuk mengurangi atau mencegah pada tangka timbun dari dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif yang ditimbulkan. *Storage tank* atau tangki timbun yang berfungsi untuk menimbun bahan bakar minyak sebelum didistribusikan. Tangki timbun dan perpipaan memiliki peranan penting dalam proses distribusi di SPBU. Karena memiliki peranan yang sangat penting tersebut usia dan kondisi tangki timbun pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) termasuk parameter dalam mengetahui pendistribusian BBM jika terjadi pencemaran hidrokarbon.

Menurut peraturan kep. Direktur Jenderal Minyak dan Gas Bumi No : 39K/38/DJM/2002 tentang pedoman dan tata cara pemeriksaan keselamatan kerja menyebutkan bahwa masa berlaku penggunaan tangki timbun adalah 5 tahun. Masa berlaku selama 5 tahun dikarenakan tingkat kehilangan atau loses terhadap BBM yang disimpan akan tinggi. Selain itu, kondisi tersebut juga berdampak terhadap kerugian SPBU dan memiliki kemungkinan terjadinya kebocoran yang tinggi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan.

Untuk menghindari ataupun mencegah kebocoran melakukan perawatan atau pemeliharaan terhadap tangki timbun dan jika melewati masa 5 tahun tersebut diperlukan pengurasan dan kalibrasi ulang pada tangki timbun. Pengurasan tangki timbun dilakukan bertujuan untuk menghilangkan endapan-endapan hidrokarbon yang korosif sehingga berakibat pada kebocoran tangki timbun. Dengan dilakukannya pengurasan dan kalibrasi ulang, setiap SPBU dapat menilai tangki timbun tersebut dapat digunakan kembali atau harus mengganti dengan yang baru. Sedangkan sistem perpipaan adalah sistem pendistribusian dari tangki timbun menuju pada dispenser. Penggantian pipa dilakukan jika terjadi kerusakan atau kebocoran.

Pemeliharaan berupa pengurasan tangki timbun merupakan faktor penting guna mengetahui usia pakai atau penggunaan dari tangki timbun sudah mencapai batasnya. Tidak dilakukan pengurasan dan sekali pengurasan merupakan cara yang salah dalam pemeliharaan tangki timbun. Selain tidak sesuai dengan regulasi yang ada, dengan tidak dilakukannya pengurasan dan kalibrasi ulang dapat menyebabkan pengurangan usia tangki sehingga terjadi kebocoran tangki timbun. Sedangkan penggunaan bunker itu sendiri berguna untuk mencegah adanya perembesan minyak ke dalam tanah sehingga pencemaran tanah dapat dihindari. Adapun rekomendasi yang dapat dilakukan diantaranya melalui berbagai pendekatan, yaitu pendekatan teknologi, dan pendekatan sosial.

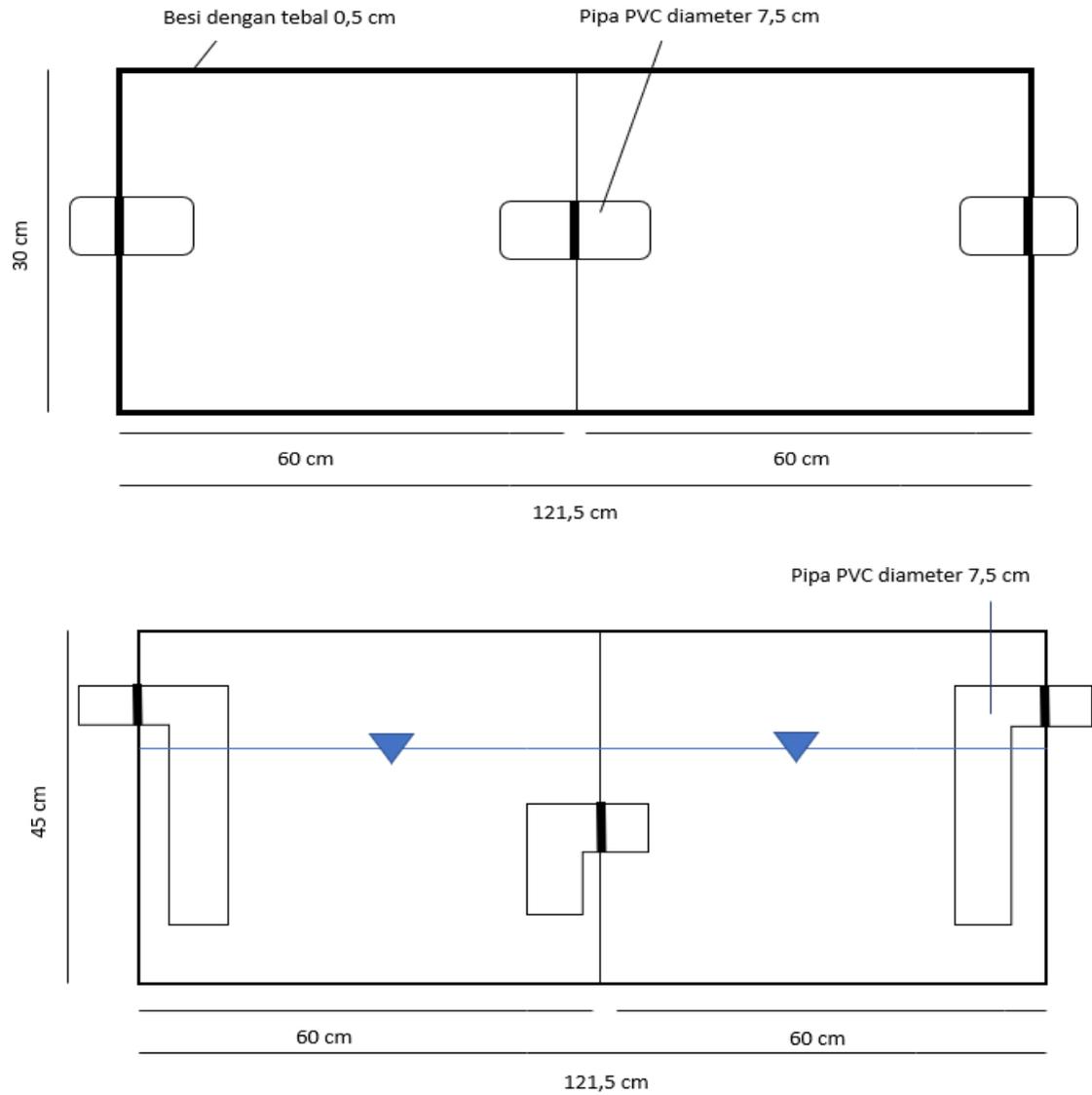
6.1 Pendekatan Teknologi

Pendekatan teknologi yang dilakukan untuk mencegah pencemaran air tanah terhadap BBM, maka perlu dibuatkan tambahan unit berupa (*Oil Trap*) untuk sebelum dibuang ke tempat saluran pembuangan.

6.1.1 *Oil Trap*

Oil Trap adalah alat perangkap minyak dan/atau oli. Alat ini membantu untuk memisahkan minyak dari air, sehingga minyak tidak menggumpal dan membeku di pipa pembuangan dan membuat pipa tersumbat. Pengolahan limbah minyak dengan menggunakan *oil trap* adalah salah satu bagian yang terpenting dari pengelolaan air limbah. Alat ini membantu untuk memisahkan minyak dari air, sehingga minyak tidak menggumpal dan membeku di pipa pembuangan dan membuat pipa tersumbat. Prinsip pemisahan *oil trap* ini memanfaatkan sifat natural minyak yang memiliki berat jenis yang lebih ringan dari pada air, sehingga cenderung mengapung/berada di permukaan.

Berdasarkan debit perencanaan sebesar 2 m³/hari dan rasio panjang 2 (dua) dan lebar 1 (satu), maka direncanakan lebar bak 0,3 m. Didapatkan panjang bak 0,6 m dan kedalaman air (H) ditentukan sedalam 0,45 m, sehingga volume sebesar 0,081 m³. Berdasarkan volume tersebut, waktu detensi *oil trap* yaitu 58 menit, dimana telah memenuhi kriteria desain (30 – 60 menit). Denah tampak atas *oil trap* (A) disajikan pada **gambar 6.1** dan potongan tampak samping *oil trap* disajikan pada **gambar 6.2**.



Gambar 6.2 Tampak samping oil trap

(Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2022)

6.2 Pendekatan Sosial

Dalam sosialisasi warga di sekitar SPBU Desa Citapen perlu melakukan instruksi cara mengangkut airtanah dari sumur dengan menggunakan *pumping test*.

Prinsip dari *pumping test* ini adalah memompa air sumur dengan mengukur debit air yang keluar kemudian membandingkan kenaikan muka airtanah diwaktu yang sama. Debit pengambilan air sumur harus diturunkan hingga lebih kecil atau sama dengan debit optimum sesuai hasil perhitungan agar konservasi airtanahnya tetap terjaga.

Untuk menyesuaikan langkah - langkah analisis sesuai dengan teori yang ada, proses pelaksanaan pengeboran airtanah dan uji *pumping test* harus bertahap secara teratur dari debit terkecil hingga terbesar hingga diperoleh penurunan muka air yang relatif stabil. Langkah - langkah yang harus diambil terkait konservasi airtanah adalah dengan mengendalikan eksplorasi airtanah dengan tidak berlebihan serta memperhatikan pengaruh pemompaan dan penurunan muka airtanah, menentukan jarak minimum antar titik sumur dalam, dan debit pemompaan tidak melebihi debit optimum yang tersedia. Jarak minimum ditentukan oleh debit dan jari-jari pengaruh pemompaan sumur terdekat yang ada dengan ketentuan bahwa debit yang direncanakan tidak melebihi debit sumur terdekat yang sudah beroperasi, sehingga pada lokasi studi masih memungkinkan penambahan sumur akan tetapi kaidah jarak harus diperhatikan.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Hasil penelitian tentang “**Analisis Potensi Pencemaran Airtanah Di Lingkungan SPBU 34.411.13 Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat**”, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisa airtanah menunjukkan bahwa dari 4 (empat) titik sumur airtanah di lingkungan SPBU dengan radius 50 meter masih di dalam batas bakumutu air bersih. Sehingga dapat disimpulkan tidak terjadi pencemaran airtanah pada saat pengisian BBM ke tangki timbun.
2. Faktor lingkungan fisik di lokasi penelitian memiliki resiko pencemaran airtanah yang sangat rendah.
3. Rekomendasi arahan pengelolaan dibuat yaitu untuk mengurangi atau mencegah pada tangki timbun dari dampak negatif dan memaksimalkan dampak positif dengan pendekatan teknologi yang dapat mencegah pencemaran minyak yaitu menggunakan alat pemisah minyak (*Oil Trap*) sebelum di buang ke saluran umum sebagai upaya pengolahan limbah.

7.2 Saran

Saran yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan tentang “**Analisis Potensi Pencemaran Airtanah Di Lingkungan SPBU 34.411.13 Desa Citapen, Kecamatan Sukatani, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat**” dapat dilakukan langkah – langkah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan instruksi pengisian BBM sehingga tidak terjadi kebocoran atau tetesan pada saat pengisian BBM.
2. Disarankan membuat pengolahan air limbah dari area SPBU sebelum dibuang ke saluran umum.
3. Saran pengelolaan limbah salah satunya dapat menggunakan alat pemisah minyak (*Oil Trap*) dengan ukuran panjang 121,5 cm dan lebar sekitar 30 cm serta tinggi tangki 45 cm. Tebal besi 0,5 cm dan diameter pipa PVC yaitu 7,5 cm.

PERISTILAHAN

1. **Airtanah** adalah salah satu sumberdaya alam yang berfungsi untuk mendukung kehidupan maupun aktivitas pembangunan. Sampai saat ini airtanah masih merupakan sumber utama untuk memenuhi kebutuhan air baku bagi penduduk, baik untuk air minum, rumah tangga, air irigasi maupun air untuk industri, sehingga airtanah merupakan kekayaan alam yang memenuhi hajat hidup orang banyak.
2. **Akuifer** adalah suatu stratum geologi yang mampu menyimpan dan memberikan airtanah dalam jumlah yang cukup (Todd, 1980; Fetter, 1994).
3. **Bahan Bakar Minyak (BBM)** adalah suatu kebutuhan pokok bagi manusia saat ini. BBM umumnya digunakan untuk sumber bahan bakar untuk berbagai moda transportasi.
4. **Kerentanan airtanah** adalah kemampuan suatu airtanah dalam bertahan terhadap polusi dan kontaminan pada permukaan tanah sampai dengan muka airtanah atau pada daerah akuifer (Harter dan Walker, 2001).
5. **Kualitas Airtanah** adalah pernyataan yang menunjukkan kondisi fisik dari air tanah apakah layak atau tidak layak untuk dipergunakan, terdiri sifat fisik dan kimia air serta kandungan makhluk hidup, zat, energi atau komponen senyawa lain yang terkandung di dalamnya
6. **Minyak** adalah suatu campuran cairan yang terdiri dari senyawa kimia.
7. **Pencemaran** adalah sebuah kondisi yang dimana tanah sebagai tempat berkumpulnya air yang tercemar oleh polutan (zat pencemar) sehingga air yang berada di dalamnya juga ikut tercemar.

8. **SPBU** adalah salah satu stasiun kerja yang cukup kompleks karena terdiri dari pekerja, pelanggan, peralatan, *display* serta lingkungan kerja.
9. **BOD (*Biology Oxygen Demand*)** adalah suatu karakteristik yang menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk mengurai atau mendekomposisi bahan organik dalam kondisi aerobik.
10. **COD (*Chemical Oxygen Demand*)** adalah jumlah oksigen yang diperlukan untuk mengurai seluruh bahan organik yang terkandung dalam air.
11. **pH** adalah derajat keasaman atau kebasaaan suatu larutan, menyatakan logaritma negatif konsentrasi ion H dengan bilangan pokok 10.
12. ***Le Grand*** merupakan salah satu metode parametrik dalam pemetaan potensi pencemaran airtanah dengan analisis nilai penskoran (*Rating system*).

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U. F. 2005 . Managemen Penyakit Berbasis Wilayah, P.T Kompas Media Nusantara : Jakarta.
- Adipratama Thomas, Rezky . 2019 . Potensi Pencemaran Air Lindi Terhadap Airtanah Dan Teknik Pengolahan Air Lindi Di TPA Banyuroto Kabupaten Kulon Progo. Prodi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta : Yogyakarta
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press : Bogor.
- BLH Kabupaten Bandung . 2011. Status Lingkungan Hidup Kabupaten Bandung : Bandung.
- Budiharjo, Eko. 1997. Tata Ruang Perkotaan : Bandung.
- Danaryanto, H . 2005 . Air tanah di Indonesia dan pengelolaannya . Departemen ESDM : Jakarta.
- Darsono . 2016. Identifikasi Akuifer Dangkal dan Akuifer Dalam dengan Metode Geolistrik (Kasus: Di Kecamatan Masaran) . Lab. Geofisika, Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Dix, H.M. 1981, "*Environmental pollution, atmosphere, land, water and noise*", *John wiley and sons, chichers,P*.
- Effendi, Hefni . 2003 . Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius : Yogyakarta.
- Ginting, Ir. Perdana . 2007 . Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industri . Cetakan pertama : Bandung.
- Herlambang, A . 1996 . Kualitas air tanah dangkal di Kabupaten Bekasi . Pascasarjana : Bogor.
- Irawan, Agus Bambang . 2022 . Kajian Kualitas Air Terproduksi Minyak Bumi dan Dampaknya Terhadap Pencemaran Air Sungai Dong Rupit Di Kawasan Sumur Tua Minyak Bumi Desa Wonocolo, Bojonegoro, Jawa Timur . Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta : Yogyakarta.
- Keith Todd, David . 2012 . *Groundwater Hydrology* . *University of California : Berkeley*.
- Muryani, Eni . 2012 . Zonasi Potensi Pencemaran Bahan Bakar Minyak terhadap Airtanah Bebas (Studi Kasus SPBU 44.552.10 Yogyakarta) . Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta : Yogyakarta.
- Nugroho, Astri. 2006 . Bioindikator Kualitas Air. Universitas Trisakti : Jakarta.
- Notodarmojo, S. (2005) . Pencemaran Tanah dan Airtanah . Institut Teknologi Bandung : Bandung.
- Permana, Aang Panji . 2019 . Analisis Kedalaman dan Kualitas Air Tanah di Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo . Prodi Teknik Geologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Gorontalo : Gorontalo.
- Postma, D . 1991. *Nitrate reduction in an unconfined sandy aquifer: Water chemistry, reduction processes, and geochemical modeling*. *Water Resour. Res.* 27, 2027–2045
- Purnama, I.S. (2000). Bahan Ajar Geohidrologi. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Putri. YRP . 2011 . Benzena di (Mara Perkotaan. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok
- Rusydi, Anna Fadliah . 2015 . Pencemaran Limbah Domestik dan Pertanian Terhadap Airtanah Bebas Di Kabupaten Bandung . Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI : Bandung.

- Shiddiqy, Muhammad Hanif. 2014. Pemetaan Keberadaan Akuifer menggunakan Metode Resistivitas Konfigurasi Schlumberger di Daerah Nanggulan, Kabupaten Kulon Progo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Soepraptohardjo, M. 1961. Klasifikasi Tanah Kategori Tinggi di Balai Penyelidikan Tanah. Kongres Nasional Ilmu Tanah I : Bogor
- Sunarko, bamban. 2001. Beberapa Pendekatan Riset Bioremediasi. Pusat Penelitian Bioteknologi – LIPI No. 3 Vol. 15.
- Swarinoto, Y.S dan Sugiyono . 2011 . Pemanfaatan Suhu dan Kelembaban Udara dalam Persamaan Regresi untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan di Bandar Lampung. Jurnal Meteorologi dan Geofisika . Volume 12 No.3 hal 271-281
- Triadi Putranto, Thomas . Studi Kerentanan Airtanah Terhadap Pencemaran dengan Menggunakan Metode Drastic Pada Cekungan Airtanah (CAT) Karanganyar-Boyolali, Provinsi Jawa Tengah . Universitas Diponegoro : Semarang.
- Widyastuti, M . 2006 . Pengembangan Metode DRASTIC Untuk Prediksi Kerentanan Airtanah Bebas Terhadap Pencemaran Di Sleman . Jurusan Geografi Fisik, Fakultas Geografi UGM : Yogyakarta.
- Wijaya, Krishna Aji . 2017 . Kajian Kerentanan Airtanah Terhadap Potensi Pencemaran di Kecamatan Kasihan Kabupaten Bantul . Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Zulfadrian, Yodi . 2021 . Kabupaten Purwakarta Dalam Angka 2021 . Badan Pusat Statistik Kabupaten Purwakarta.

Peraturan Perundang – undangan

Peraturan Daerah Kabupaten Purwakarta Nomor 4 Tahun 2013 Tentang Pengelolaan Airtanah

Peraturan Gubernur Jawa Barat Nomor 31 Tahun 2006 Tentang Pendayagunaan Airtanah

Peraturan Menteri Negara lingkungan Hidup Nomor 4 Tahun 2007 Tentang Standar Baku Mutu Air Limbah

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Bakumutu Air Limbah

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Undang – undang Reuplik Indonesia nomor 17 Tahun 2019 Tentang Sumber Daya Air

LAMPIRAN

LAMPIRAN I

- **Kemiringan Muka Airtanah**

- **Sisi Kanan**

$$\begin{aligned}i &= \frac{1}{4,8} \times 100\% \\ &= 20,8 \text{ \%} \\ &= \frac{60-20,83}{60-30} = 2 - x \\ &= \frac{39,17}{30} = 2 - x \\ &= 39,17 = 60 - 30x \\ &= 30x = 60 - 39,17 \\ &= 30x = 20,83 \\ & \quad x = 0,69\end{aligned}$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram *Le Grand* pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,69.

- **Sisi Kiri**

$$\begin{aligned}i &= \frac{1}{6,2} \times 100\% \\ &= 16,24 \text{ \%} \\ &= \frac{60-16,24}{60-30} = 2 - x \\ &= \frac{43,76}{30} = 2 - x \\ &= 43,76 = 60 - 30x \\ &= 30x = 60 - 43,76 \\ &= 30x = 16,24\end{aligned}$$

$$x = 0,54$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram *Le Grand* pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,54.

- **Sisi Depan**

$$i = \frac{1}{5,5} \times 100\%$$

$$= 18,18 \%$$

$$= \frac{60-18,18}{60-30} = 2 - x$$

$$= \frac{41,82}{30} = 2 - x$$

$$= 41,82 = 60 - 30x$$

$$= 30x = 60 - 41,82$$

$$= 30x = 18,18$$

$$x = 0,60$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram *Le Grand* pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,60.

- **Sisi Belakang**

$$i = \frac{1}{5,6} \times 100\%$$

$$= 17,85 \%$$

$$= \frac{60-17,85}{60-30} = 2 - x$$

$$= \frac{42,15}{30} = 2 - x$$

$$= 42,15 = 60 - 30x$$

$$= 30x = 60 - 42,15$$

$$= 30x = 17,85$$

$$x = 0,59$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram *Le Grand* pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,59.

LAMPIRAN II

- **Kedalaman Muka Airtanah**

- **Sisi Depan**

$$= \frac{5 - 0,21}{5 - 0} = 1 - x$$

$$= \frac{4,79}{5} = 1 - x$$

$$= 4,79 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 4,79$$

$$= 5x = 0,21$$

$$= x = 0,042$$

Hasil skoring dengan menggunakan nomogram *Le Grand* parameter kedalaman muka airtanah didapatkan sebagai berikut, 0,21 m memiliki skor sebesar 0,042.

- **Sisi Belakang**

$$= \frac{5 - 0,35}{5 - 0} = 1 - x$$

$$= \frac{4,65}{5} = 1 - x$$

$$= 4,65 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 4,65$$

$$= 5x = 0,35$$

$$= x = 0,07$$

Hasil skoring dengan menggunakan nomogram *Le Grand* parameter kedalaman muka airtanah didapatkan sebagai berikut, 0,35 m memiliki skor sebesar 0,07.

- **Sisi Kanan**

$$= \frac{5 - 1,2}{5 - 0} = 1 - x$$

$$= \frac{3,8}{5} = 1 - x$$

$$= 3,8 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 3,8$$

$$= 5x = 1,2$$

$$= x = 0,24$$

Hasil skoring dengan menggunakan nomogram *Le Grand* parameter kedalaman muka airtanah didapatkan sebagai berikut, 1,2 m memiliki skor sebesar 0,24.

- **Sisi Kiri**

$$= \frac{5 - 1,75}{5 - 0} = 1 - x$$

$$= \frac{3,25}{5} = 1 - x$$

$$= 3,25 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 3,25$$

$$= 5x = 1,75$$

$$= x = 0,35$$

Hasil skoring dengan menggunakan nomogram *Le Grand* parameter kedalaman muka airtanah didapatkan sebagai berikut, 1,75 m memiliki skor sebesar 0,35.

LAMPIRAN III

- **Jarak Horizontal**

- **Sisi Kanan**

= Jarak Horizontal = jarak pada peta x skala

$$= 5,6 \text{ cm} \times 1000 \text{ cm}$$

$$= 5600 \text{ cm}$$

$$= 0,056 \text{ km}$$

$$= \frac{5-0,056}{5-0} = 1 - x$$

$$= \frac{4,944}{5} = 1 - x$$

$$= 4,944 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 4,944$$

$$= 5x = 0,056$$

$$= x = 0,0112$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram Le Grand pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,0112

- **Sisi kiri**

= Jarak Horizontal = jarak peta x skala

$$= 7,6 \text{ cm} \times 1000 \text{ cm}$$

$$= 7600 \text{ cm}$$

$$= 0,076 \text{ km}$$

$$= \frac{5-0,076}{5-0} = 1 - x$$

$$= \frac{4,924}{5} = 1 - x$$

$$= 4,924 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 4,924$$

$$= 5x = 0,076$$

$$= x = 0,0152$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram Le Grand pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,0152

- Sisi Depan

$$= \text{Jarak Horizontal} = \text{jarak peta} \times \text{skala}$$

$$= 4,7 \text{ cm} \times 1000 \text{ cm}$$

$$= 4700 \text{ cm}$$

$$= 0,047 \text{ km}$$

$$= \frac{5 - 0,047}{5 - 0} = 1 - x$$

$$= \frac{4,953}{5} = 1 - x$$

$$= 4,953 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 4,953$$

$$= 5x = 0,047$$

$$= x = 0,0094$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram Le Grand pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,0094

- Sisi Belakang

$$= \text{Jarak Horizontal} = \text{jarak peta} \times \text{skala}$$

$$= 1,7 \text{ cm} \times 1000 \text{ cm}$$

$$= 1700 \text{ cm}$$

$$= 0,017 \text{ km}$$

$$= \frac{5-0,017}{5-0} = 1 - x$$

$$= \frac{4,983}{5} = 1 - x$$

$$= 4,983 = 5 - 5x$$

$$= 5x = 5 - 4,983$$

$$= 5x = 0,017$$

$$= x = 0,0034$$

Hasil ini setelah dilakukan skoring dengan nomogram Le Grand pada parameter kemiringan muka airtanah sebesar 0,0034

LAMPIRAN IV

- Permeabilitas Akuifer

Jenis Material	Ketebalan Material	K (m/hari)	K (hitung)
Lempung	13	0,0002	0,0016
Lempung berpasir	12	0,008	0,26
Pasir	6	12	72
Pasir	5	0,008	0,4
JUMLAH	36	-	72,661

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum_{i=1}^n xi wi}{\sum_{i=1}^n wi} \\ &= \frac{72,661}{36} \\ &= 2,018\end{aligned}$$

Interpolasi

$$\begin{aligned}&= \frac{2-2,018}{2-0} = 2 - x \\ &= \frac{0,018}{2} = 2 - x \\ &= 0,018 = 4 - 2x \\ &= 2x = 4 - 0,018 \\ &= 2x = 3,982 \\ &= x = 1,991\end{aligned}$$

Permeabilitas akuifer ini ditentukan oleh jenis material penyusunnya, yaitu lempung yang memiliki skor sebesar 1,991.

LAMPIRAN V

- **Daya serap Atas Permukaan Tanah**

Daya serap diketahui dari jenis tanah yang berada di lokasi penelitian yaitu pasir halus yang dengan nilai skor 3.

Laporan No. 66938/DBBPAP
Tanggal: 23 Maret 2022



Kantor Penerbit
Jl. Arteri Tol Cibitung No. 1, Cibitung Bekasi 17520
Telp./Faksimili: 021 88321176/021 88321166
Email: ca.cbt@sucofindo.co.id

LAPORAN ANALISIS

Contoh berikut telah disampaikan dan diidentifikasi oleh pelanggan sebagai berikut :

PELANGGAN : MUHAMMAD INDRA
Komplek Bumi Satria
Jl. Bima 6 Blok XI, No. 1, RT. 003 / RW. 021
Kel. Kayuringin Jaya, Kec. Bekasi Selatan
Kota. Bekasi – Jawa Barat

NAMA CONTOH : AIR

TANGGAL PENERIMAAN CONTOH : 14 Maret 2022

TANGGAL ANALISA : 14 Maret 2022 s/d 22 Maret 2022

ANALISA / UJI : Analisa Kimia

KETERANGAN CONTOH : Kemasan : Botol plastik tidak disegel

IDENTIFIKASI CONTOH : Air Tanah – Sisi Kanan SPBU

REFERENSI : -

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Metode *)
pH ^Δ	-	6,5	4500 H ⁻ -B
BOD (20°C, 5 hari) *	mg/L	< 2	5210 B
COD (Dikromat)	mg/L	< 6	5220 B
Minyak dan Lemak	mg/L	< 2	5520 B

*) Standard Methods, Ke 23 Edisi 2017, APHA-AWWA-WEF
*) Parameter tidak termasuk ruang lingkup akreditasi
< = lebih kecil daripada angka batas deteksi
Δ) Parameter yang seharusnya diuji / diukur pada saat ditampungan

Penerbitan Laporan ini tunduk pada Syarat dan Ketentuan Umum layanan jasa PT. SUCOFINDO (PERSERO), yang selanjutnya dapat diperoleh atas permintaan atau dapat diakses pada www.sucofindo.co.id

Hasil uji ini hanya terkait dengan contoh uji yang diserahkan saat ini saja dan laporan hasil uji tidak dapat direproduksi dengan cara apapun, kecuali dalam konteks penuh dan dengan persetujuan tertulis sebelumnya dan Laboratorium Sucofindo

CBT102.2.00270322.02



4114725

SCI-2007A

Laporan No. 66941/DBBPAP
Tanggal: 23 Maret 2022



Kantor Penerbit
Jl. Arteri Tol Cibitung No. 1, Cibitung Bekasi 17525
Telp./Faksimil: 021 88321176/021 88321166
Email: cs.istg@sucofindo.co.id

LAPORAN ANALISIS

Contoh berikut telah disampaikan dan diidentifikasi oleh pelanggan sebagai berikut :

PELANGGAN : MUHAMMAD INDRA
Komplek Bumi Satria
Jl. Bima 6 Blok XI, No. 1, RT. 003 / RW. 021
Kel. Kayuringin Jaya, Kec. Bekasi Selatan
Kota. Bekasi – Jawa Barat

NAMA CONTOH : AIR

TANGGAL PENERIMAAN CONTOH : 14 Maret 2022

TANGGAL ANALISA : 14 Maret 2022 s/d 22 Maret 2022

ANALISA / UJI : Analisa Kimia

KETERANGAN CONTOH : Kemasan : Botol plastik tidak disegel

IDENTIFIKASI CONTOH : Air Tanah – Sisi Belakang SPBU

REFERENSI : -

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Metode *)
pH ^Δ	-	6,3	4500 H ⁻ -B
BOD (20°C, 5 hari) *	mg/L	< 2	5210 B
COD (Dikromat)	mg/L	< 6	5220 B
Minyak dan Lemak	mg/L	< 2	5520 B

*) Standard Methods, Ke 23 Edisi 2017, APHA-AWWA-WEF

*) Parameter tidak termasuk ruang lingkup akreditasi

< = lebih kecil daripada angka batas deteksi

Δ) Parameter yang seharusnya diuji / diukur pada saat dilapangan

Penerbitan Laporan ini tunduk pada Syarat dan Ketentuan Umum layanan jasa PT. SUCOFINDO (PERSERO) yang selengkapnya dapat diperoleh atas permintaan atau dapat diakses pada www.sucofindo.co.id

Hasil uji ini hanya terkait dengan contoh uji yang diserahkan saat ini saja dan laporan hasil uji tidak dapat direproduksi dengan cara apapun, kecuali dalam konteks peruih dan dengan persetujuan tertulis sebelumnya dari Laboratorium Sucofindo

CBT102.2 00270322.04

SBU Laboratorium

Aimalia Achmad



4114727

SCI-2007A

Laporan No. 66940/DBBPAP
Tanggal: 23 Maret 2022



Kantor Penerbit
Komite Akreditasi Nasional
LP-024-ID Uji, Arteri Tol Cibitung No. 1, Cibitung Bekasi 17520
Telp./Faksimili: 021 88321176/021 88321166
Email: cs.cbt@sucofindo.co.id

LAPORAN ANALISIS

Contoh berikut telah disampaikan dan diidentifikasi oleh pelanggan sebagai berikut :

PELANGGAN : MUHAMMAD INDRA
Komplek Bumi Satria
Jl. Bima 6 Blok XI, No. 1, RT. 003 / RW. 021
Kel. Kayuringin Jaya, Kec. Bekasi Selatan
Kota. Bekasi – Jawa Barat

NAMA CONTOH : AIR

TANGGAL PENERIMAAN CONTOH : 14 Maret 2022

TANGGAL ANALISA : 14 Maret 2022 s/d 22 Maret 2022

ANALISA / UJI : Analisa Kimia

KETERANGAN CONTOH : Kemasan : Botol plastik tidak disegel

IDENTIFIKASI CONTOH : Air Tanah – Sisi Depan SPBU

REFERENSI : -

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Metode *)
pH ^Δ	-	6,1	4500 H ⁺ -B
BOD (20°C, 5 hari) *	mg/L	< 2	5210 B
COD (Dikromat)	mg/L	< 6	5220 B
Minyak dan Lemak	mg/L	< 2	5520 B

*) Standard Methods, Ke 23 Edisi 2017, APHA-AWWA-WEF

*) Parameter tidak termasuk ruang lingkup akreditasi

< = lebih kecil daripada angka batas deteksi

Δ) Parameter yang seharusnya diuji / diukur pada saat dilapangan

Penerbitan Laporan ini tunduk pada Syarat dan Ketentuan Umum layanan jasa PT. SUCOFINDO (PERSERO), yang salinannya dapat diperoleh atas permintaan atau dapat diakses pada www.sucofindo.co.id

Hasil uji ini hanya terkait dengan contoh uji yang diserahkan saat itu saja dan laporan hasil uji tidak dapat direproduksi dengan cara apapun, kecuali dalam konteks penuh dan dengan persetujuan tertulis sebelumnya dari Laboratorium Sucofindo

SBU Laboratorium

Aimalia Achmad

CBT102.2.00270322.03



4114726

SCI-2007A

Laporan No. 66937/DBBPAP
Tanggal: 23 Maret 2022



Kantor Pusat:
Jl. Arteri Tol Cibitung No. 1, Cibitung Bekasi 17520
Telp./Faksimili: 021 88321176/021 88321166
Email: cs.cbt@sucofindo.co.id

LAPORAN ANALISIS

Contoh berikut telah disampaikan dan diidentifikasi oleh pelanggan sebagai berikut :

PELANGGAN : MUHAMMAD INDRA
Komplek Bumi Satria
Jl. Bima 6 Blok XI, No. 1, RT. 003 / RW. 021
Kel. Kayuringin Jaya, Kec. Bekasi Selatan
Kota. Bekasi – Jawa Barat

NAMA CONTOH : AIR

TANGGAL PENERIMAAN CONTOH : 14 Maret 2022

TANGGAL ANALISA : 14 Maret 2022 s/d 22 Maret 2022

ANALISA / UJI : Analisa Kimia

KETERANGAN CONTOH : Kemasan : Botol plastik tidak disegel

IDENTIFIKASI CONTOH : Air Tanah – Sisi Kiri SPBU

REFERENSI : -

Parameter	Satuan	Hasil Analisa	Metode *)
pH ^Δ	-	7,1	4500 H ⁻ -B
BOD (20°C, 5 hari) *	mg/L	< 2	5210 B
COD (Dikromat)	mg/L	< 6	5220 B
Minyak dan Lemak	mg/L	< 2	5520 B

*) Standard Methods, Ke 23 Edisi 2017, APHA-AWWA-WEF

*) Parameter tidak termasuk ruang lingkup akreditasi

< = lebih kecil daripada angka batas deteksi

Δ) Parameter yang seharusnya diuji / diukur pada saat dilapangan

Penerbitan Laporan ini tunduk pada Syarat dan Ketentuan Umum layanan jasa PT. SUCOFINDO (PERSERO), yang salinannya dapat diperoleh atas permintaan atau dapat diakses pada www.sucofindo.co.id

Hasil uji ini hanya terkait dengan contoh uji yang diserahkan saat itu saja dan laporan hasil uji tidak dapat direproduksi dengan cara apapun, kecuali dalam konteks penuh dan dengan persetujuan tertulis sebelumnya dari Laboratorium Sucofindo

CBT102.2.00270322.01



4114724

SCI-2007A

LAMPIRAN XLVII
 PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP
 REPUBLIK INDONESIA
 NOMOR 5 TAHUN 2014
 TENTANG
 BAKU MUTU AIR LIMBAH

BAKU MUTU AIR LIMBAH BAGI USAHA DAN/ATAU KEGIATAN
 YANG BELUM MEMILIKI BAKU MUTU AIR LIMBAH YANG DITETAPKAN

Parameter	Satuan	GOLONGAN	
		I	II
Temperatur	°C	38	40
Zat padat larut (TDS)	mg/L	2.000	4.000
Zat padat suspensi (TSS)	mg/L	200	400
pH	-	6,0-9,0	6,0-9,0
Besi terlarut (Fe)	mg/L	5	10
Mangan terlarut (Mn)	mg/L	2	5
Barium (Ba)	mg/L	2	3
Tembaga (Cu)	mg/L	2	3
Seng (Zn)	mg/L	5	10
Krom Heksavalen (Cr ⁶⁺)	mg/L	0,1	0,5
Krom Total (Cr)	mg/L	0,5	1
Cadmium (Cd)	mg/L	0,05	0,1
Air Raksa (Hg)	mg/L	0,002	0,005
Timbal (Pb)	mg/L	0,1	1
Stanum (Sn)	mg/L	2	3
Arsen (As)	mg/L	0,1	0,5
Selenium (Se)	mg/L	0,05	0,5
Nikel (Ni)	mg/L	0,2	0,5
Kobalt (Co)	mg/L	0,4	0,6
Sianida (CN)	mg/L	0,05	0,5
Sulfida (H ₂ S)	mg/L	0,5	1
Fluorida (F)	mg/L	2	3
Klorin bebas (Cl ₂)	mg/L	1	2
Amonia-Nitrogen (NH ₃ -N)	mg/L	5	10
Nitrat (NO ₃ -N)	mg/L	20	30
Nitrit (NO ₂ -N)	mg/L	1	3
Total Nitrogen	mg/L	30	60
BOD ₅	mg/L	50	150
COD	mg/L	100	300
Senyawa aktif biru metilen	mg/L	5	10
Fenol	mg/L	0,5	1
Minyak & Lemak	mg/L	10	20
Total Bakteri Koliform	MPN/100 mL	10.000	