

# **SCREENING POTENSI PENCEMARAN HIDROKARBON DI KAWASAN PERKOTAAN YOGYAKARTA (KPY)**

**Wahyuningtiyas Perwita Sari**

Wahyuningtiyasps@gmail.com

Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia

## **Abstract**

*Fuel storage tanks at filling stations is one of the sources that can cause groundwater contamination. Factors which may lead to reduced quality storage tanks are age storage tanks, tank materials and lack of maintenance tank. Soil and groundwater contamination caused by leaking storage tanks normally will only be known when the levels are large and have polluted wells. Therefore, to minimize the high cost of pollution required identification screening methods are useful in anticipating the pollution of soil and groundwater at the gas station to determine the priority of the first gas stations handled. Thus potentially large gas stations in the pollution can be detected earlier. In this study, screening is done at 28 gas stations that are in the Urban Area of Yogyakarta with data collection questionnaire. Questionnaire includes questions related to the age and condition of storage tanks, tank maintenance frequency and the frequency of checks monitoring wells. After scoring the results obtained from the questionnaire, carried out the preparation of mapping adjusted scoring result on questionnaires. Based on the results of questionnaires and mapping is done, get 5 gas stations with the lowest score is the gas station S5 with a score of 62.29%, Y10 gas station with a score of 64.83%, gas station with a score of 66.53% S15, S11 gas station with a score of 66.95 %, and gas stations Y11 with a score of 68.64%*

*Keywords: underground storage tanks, gas station, groundwater contamination*

## **Abstrak**

*Tangki penyimpanan BBM di SPBU merupakan salah satu sumber yang dapat menyebabkan pencemaran air tanah. Faktor yang dapat menyebabkan berkurangnya kualitas tangki timbun yaitu usia tangki timbun, bahan tangki dan kurangnya perawatan tangki. Pencemaran tanah dan air tanah yang disebabkan oleh kebocoran tangki timbun biasanya baru akan diketahui apabila dalam kadar yang besar dan telah mencemari sumur warga. Oleh karena itu untuk meminimalisir biaya yang tinggi dalam metode identifikasi pencemaran diperlukan screening yang berguna dalam mengantisipasi adanya pencemaran tanah dan air tanah pada SPBU untuk menentukan prioritas SPBU yang lebih dulu*

*ditangani. Sehingga SPBU yang berpotensi besar dalam pencemaran dapat terdeteksi lebih dini. Pada penelitian ini, screening dilakukan pada 28 SPBU yang berada di Kawasan Perkotaan Yogyakarta dengan pengambilan data kuisisioner. Kuisisioner meliputi pertanyaan terkait usia dan kondisi tangki timbun, frekuensi perawatan tangki dan frekuensi pengecekan sumur pantau. Setelah didapatkan hasil skoring dari kuisisioner, dilakukan penyusunan pemetaan yang disesuaikan dengan hasil skoring pada kuisisioner. Berdasarkan hasil kuisisioner dan pemetaan yang dilakukan, didapatkan 5 SPBU dengan nilai skor terendah yaitu SPBU S5 dengan skor 62,29%, SPBU Y10 dengan skor 64,83%, SPBU S15 dengan skor 66,53%, SPBU S11 dengan skor 66,95%, dan SPBU Y11 dengan skor 68,64%.*

*Kata kunci: Tangki penyimpanan bawah tanah, SPBU, Pencemaran air tanah*

## **I. PENDAHULUAN**

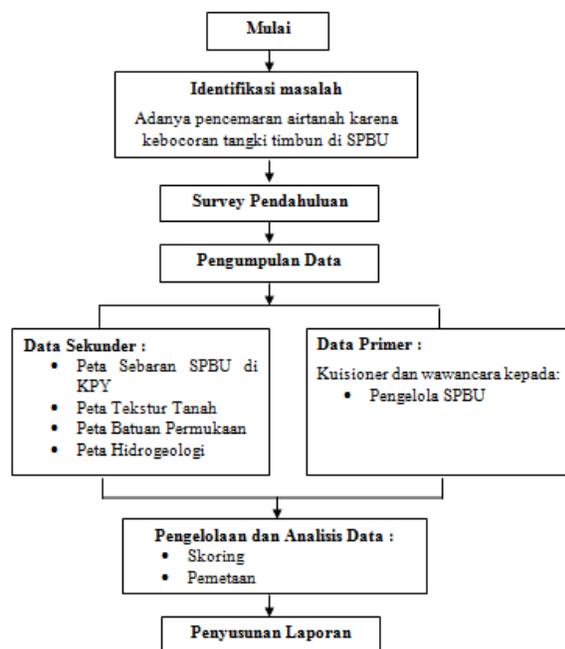
Minyak bumi adalah suatu campuran cairan yang terdiri dari berjuta-juta senyawa kimia, yang paling banyak adalah senyawa hidrokarbon yang terbentuk dari dekomposisi yang dihasilkan oleh fosil tumbuh-tumbuhan dan hewan. Terdapat dua golongan produk jadi yang dihasilkan oleh kilang minyak, yaitu produk bahan bakar minyak (BBM) dan produk bukan bahan bakar minyak (BBBM). Bensin merupakan fraksi minyak bumi komersial yang paling banyak diproduksi dan digunakan sebab bensin berfungsi sebagai bahan bakar kendaraan yang menjadi alat transportasi manusia sehari-hari (Hardjono, 2001). Perkembangan teknologi transportasi serta industri didunia membuat manusia tergantung pada ketersediaan minyak bumi sebagai sumber energi. Penggunaan bahan bakar pada kendaraan memiliki peranan penting dalam kelangsungan hidup manusia sebagai alat transportasi dalam melakukan aktivitas sehari hari. Sehingga tidak dapat dipungkiri dengan semakin banyaknya keberadaan terminal dan stasiun pengisian bahan bakar umum (SPBU) diberbagai daerah. SPBU merupakan salah satu usaha yang berkembang seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan BBM. Berkembangnya jumlah SPBU menyebabkan potensi pencemaran terhadap lingkungan semakin besar. Tangki penyimpanan BBM di SPBU merupakan salah satu sumber yang dapat menyebabkan pencemaran air tanah. Tangki penyimpanan BBM bawah tanah (*Underground Storage Tank-UST*) yang

terbuat dari plat baja mudah bocor atau merembes dikarenakan adanya proses karat yang terjadi dalam tanah. Faktor bencana alam dapat memperbesar resiko terjadinya kebocoran tangki.

Pencemaran tanah dan air tanah yang disebabkan oleh kebocoran tangki timbun biasanya baru akan diketahui apabila dalam kadar yang besar dan telah mencemari sumur warga. Sedangkan pada kebocoran dengan kadar yang sedikit akan sulit diketahui. Oleh karena itu seluruh SPBU berpotensi dalam pencemaran air tanah. Untuk mengetahui SPBU yang tercemar maka diperlukan pengujian sampel air tanah. Pengujian sampel air tanah dapat dilakukan secara acak atau secara keseluruhan pada SPBU disuatu wilayah, yang pada penelitian ini yaitu di Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY). Sedangkan pengujian sampel air tanah tersebut memerlukan biaya yang tinggi pada tiap satu pengujian sampelnya. Sehingga untuk meminimalisir biaya, diperlukan *screening* yang berguna dalam menentukan prioritas SPBU yang lebih dulu ditangani. Agar SPBU yang berpotensi besar dalam pencemaran dapat terdeteksi lebih dini.

## II. METODE PENELITIAN

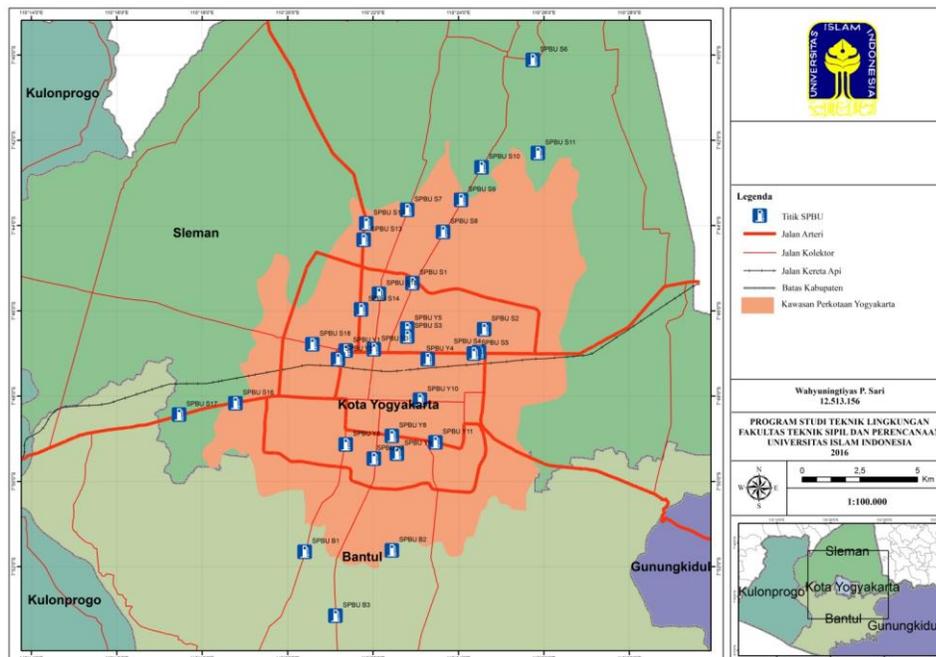
### A. Diagram Alir Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## B. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY). KPY itu sendiri ialah Kawasan Aglomerasi Perkotaan Yogyakarta dan direncanakan menjadi Pusat Kegiatan Nasional. Munculnya area terbangun di sekitar Kota Yogyakarta, di mana Kota Yogyakarta sebagai kota inti, yang tetap berpengaruh terhadap kegiatan kesehariannya dengan daerah sekitar. Pemilihan lokasi penelitian pada daerah ini dikarenakan KPY adalah wilayah yang mempunyai kegiatan utama bukan pertanian dengan susunan fungsi kawasan sebagai tempat permukiman perkotaan, pemusatan dan distribusi pelayanan jasa pemerintahan, pelayanan sosial dan kegiatan ekonomi.



Gambar 2 Peta Lokasi Penelitian

## C. Metode Pengumpulan Data

Data yang akan digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pembagian kuisioner yang ditujukan kepada SPBU di Kawasan Perkotaan Yogyakarta sebagai bahan

analisis yang nantinya akan dilakukan. Sedangkan data sekunder berupa peta (meliputi peta persebaran SPBU di Yogyakarta, peta batuan permukaan, peta tekstur tanah dan peta hidrogeologi). Data sekunder digunakan sebagai data pembantu dalam analisis data. berdasarkan fenomena di lapangan dan kuisioner yang didapatkan maka dilakukan analisis data menggunakan pemetaan.

#### **D. Metode Skoring**

Penentuan skoring ilmiah pada tugas akhir ini berpedoman pada aturan Likert. Metode ini memenuhi kaidah ilmiah dalam penentuan dan penilaian skoring suatu instrumen penelitian. Nilai yang diberikan pada instrumen penelitian pada skala Likert dibatasi nilai minimal 1 (satu). Pada pilihan ganda kuisioner masing masing jawaban memiliki nilai yang berbeda. Jawaban yang paling benar memiliki skor tertinggi yaitu 4, jawaban yang mendekati benar memiliki skor 3, jawaban yang kurang benar memiliki skor 2, sedangkan jawaban yang salah memiliki skor 1. Sehingga skoring pada tugas akhir ini nilai minimal yaitu 1 dan nilai tertinggi yaitu 4. Pada masing masing soal dilakukan pembobotan dengan nilai kepentingan. Bobot berada pada nilai 1 sampai 5. Nilai pada bobot dibedakan berdasarkan kepentingan pertanyaan.

Berikut bobot yang diberikan pada soal :

Tabel 1 Bobot Nilai

Bobot	1	2	3	4
Jenis Pertanyaan	Fasilitas Pendukung	Sumur Pantau dan Uji Laboratorium	Tangki Pendam dan Pipa	Kebocoran

Perhitungan yang dilakukan yaitu dengan menggunakan rumus sbb :

$$\% = (\text{jumlah nilai dengan bobot 1} + \text{jumlah nilai dengan bobot 2} + \text{jumlah nilai dengan bobot 3} + \text{jumlah nilai dengan bobot 4}) / \text{Jumlah bobot maksimal} \times 100 \%$$

$$= 228/228 \times 100 \%$$

$$= 100\%$$

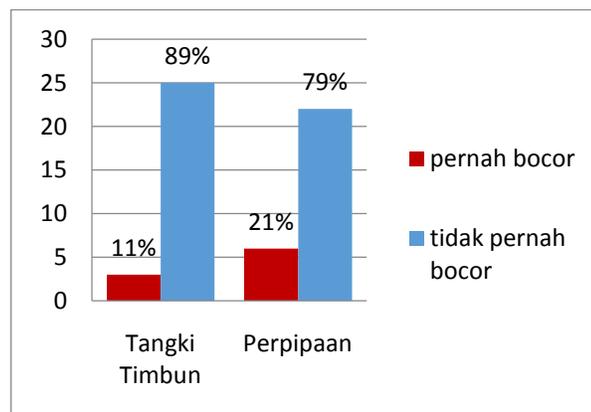
### III. Hasil Penelitian dan Analisis Data

#### A. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil kuisioner dan observasi lapangan dari kondisi tangki timbun, sistem perpipaan dan fasilitas pendukung pada 32 Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) di Kawasan Perkotaan Yogyakarta, didapatkan dua SPBU kepemilikan Pertamina, keduanya masuk kategori baik dengan nilai tinggi. Sedangkan untuk 30 SPBU kepemilikan swasta didapatkan hasil yang beragam yaitu, 14 SPBU kategori cukup, 13 SPBU kategori baik dan 3 SPBU yang tidak memenuhi kriteria dikarenakan responden tidak mengetahui hal hal terkait SPBU. Terdapat 4 parameter yang penting untuk menentukan kategori SPBU, yaitu :

##### 1. Kebocoran Tangki Timbun

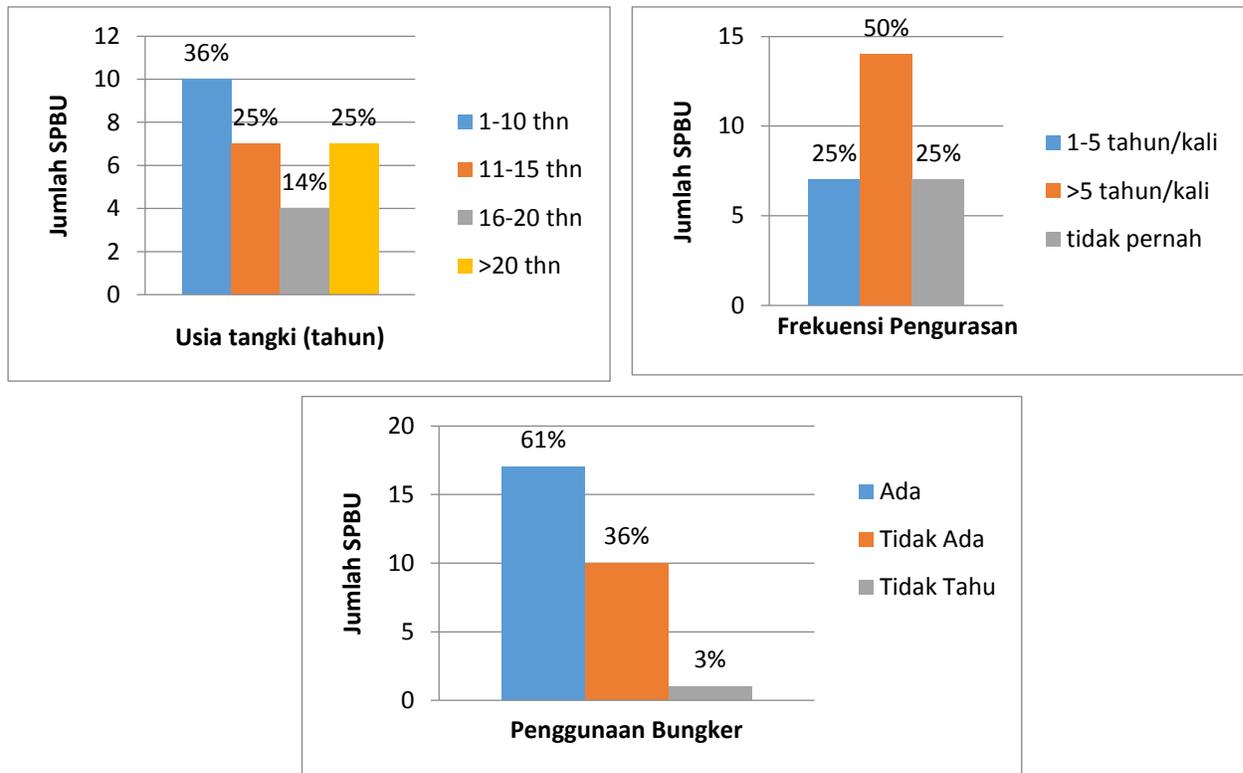
Paramater kebocoran tangki timbun merupakan bobot terpenting dalam screening SPBU terhadap pencemaran hidrokarbon. Terdapat dua sumber kebocoran yang diobservasi yaitu kebocoran tangki timbun dan kebocoran pada sistem perpipaan SPBU.



Gambar 3 Diagram hasil Screening SPBU Berdasarkan Parameter Kebocoran

Dari tabel hasil screening SPBU terhadap kebocoran di atas dapat diketahui bahwa yang SPBU yang pernah mengalami kebocoran pada tangki timbun sebesar 11% dan yang pernah mengalami kebocoran pada sistem perpipaan sebesar 21%.

## 2. Usia dan Kondisi Tangki Timbun dan Pipa

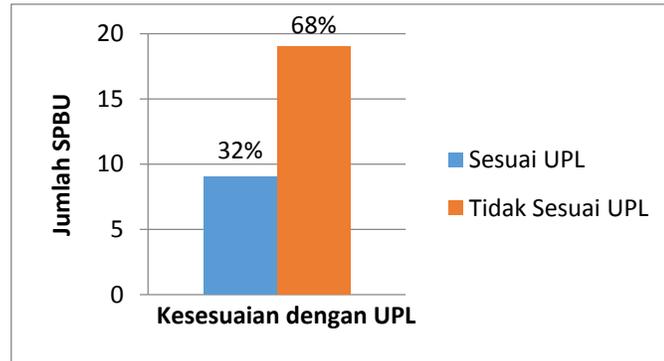


Gambar 4 (a) Diagram Usia Tangki Timbun, (b) Frekuensi Pengurasan Tangki Timbun, (c) Penggunaan Bunker Pada Tangki Timbun

Dari diagram frekuensi pengurasan tangki timbun, dapat dilihat 25% SPBU melakukan 1-5 tahun/kali pengurasan, 50% SPBU melakukan pengurasan >5 tahun/kali dan 25% SPBU tidak melakukan pengurasan. Sedangkan pada diagram penggunaan bunker sebanyak 61% SPBU menggunakan bunker, dan 36% SPBU tidak menggunakan bunker. 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 kedalam tanah sehingga pencemaran tanah dapat dihindari.

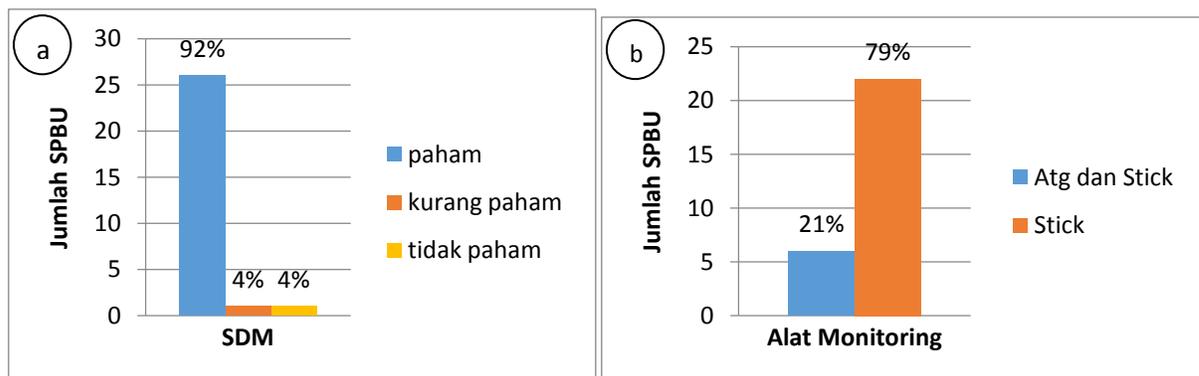
### 3. Pemantauan Kualitas Lingkungan Hidup



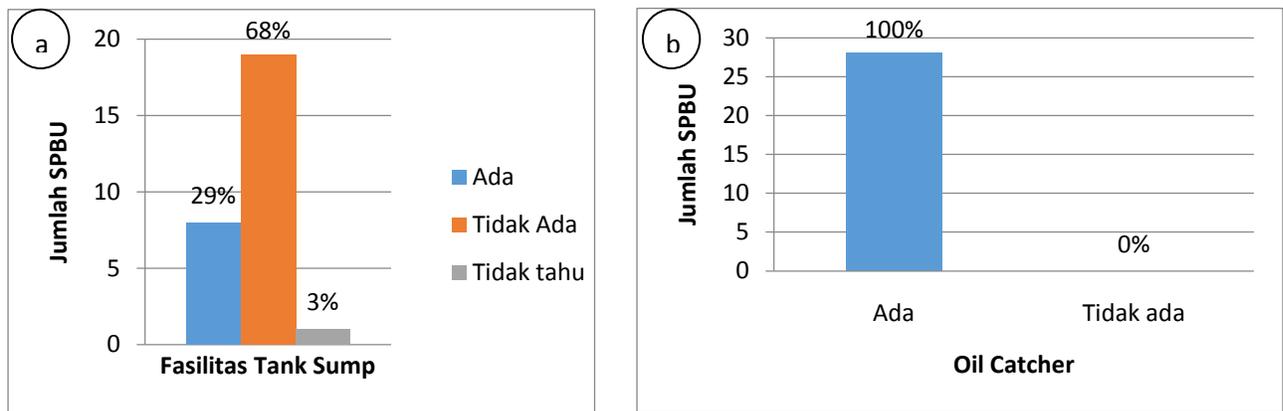
Gambar 5 Diagram Kesesuaian dengan peraturan UKL-UPL

Dari diagram tersebut dapat dilihat bahwa terdapat 32% SPBU telah sesuai peraturan UKL-UPL karena melakukan uji kualitas airtanah selama 12 bulan/kali atau kurang dan 68% SPBU tidak sesuai peraturan UKL-UPL karena secara frekuensi sangat jarang ataupun tidak pernah melakukan pengujian kualitas airtanah di laboratorium.

### 4. Fasilitas Pendukung SPBU



Gambar 6 (a) Diagram Sumber Daya Manusia, (b) Diagram Penggunaan Alat Monitoring



Gambar 7 (a) Diagram Penggunaan Tank Sump, (b) Diagram Oil Catcher

Dari gambar diagram di atas dapat dilihat fasilitas pendukung SPBU dapat dilihat data dari fasilitas pendukung 32 SPBU di Kawasan Perkotaan Yogyakarta. Fasilitas pendukung yang sesuai dengan peraturan berguna untuk memperkuat keamanan SPBU agar tidak mencemari lingkungan, seperti Sumber Daya Manusia (SDM), alat monitoring, tank sump dan oil catcher.

## B. Hasil Metode Skoring

Pada penelitian ini koresponden yang berhak mengisi kuisisioner ialah pengawas SPBU atau Kepala Operasional SPBU. Hasil skoring dari kuisisioner terdapat 5 SPBU yang memiliki skor terendah pada kuisisioner. Kelima SPBU tersebut adalah SPBU Y10, SPBU Y11, SPBU S5, SPBU S11, dan SPBU S15.

Tabel Hasil Skoring

No	Kode	Hasil Skoring	Kategori	No	Kode	Hasil Skoring	Kategori
		(%)				(%)	
1	SPBU S6	97,37	Baik	15	SPBU S3	78,51	Baik
2	SPBU S4	96,05	Baik	16	SPBU Y9	78,08	Baik
3	SPBU Y2	95,61	Baik	17	SPBU S18	75,44	Cukup
4	SPBU S2	92,54	Baik	18	SPBU S1	75,00	Cukup
5	SPBU Y5	92,11	Baik	19	SPBU S17	75,00	Cukup
6	SPBU S12	91,23	Baik	20	SPBU Y7	74,56	Cukup
7	SPBU Y1	88,16	Baik	21	SPBU B1	74,56	Cukup
8	SPBU Y6	88,16	Baik	22	SPBU S13	72,81	Cukup
9	SPBU S8	86,47	Baik	23	SPBU S7	72,37	Cukup
10	SPBU Y4	85,53	Baik	24	SPBU Y11	71,05	Cukup
11	SPBU B3	85,53	Baik	25	SPBU S11	69,30	Cukup
12	SPBU B2	84,63	Baik	26	SPBU S15	68,86	Cukup
13	SPBU Y8	80,70	Baik	27	SPBU Y10	67,11	Cukup
14	SPBU S16	79,86	Baik	28	SPBU S5	64,47	Cukup

### C. Potensi Pencemaran

#### 1. Kondisi Geologi

Kondisi geologi yang terdapat di daerah penelitian sangat dipengaruhi oleh hasil proses Gunung Merapi sehingga pada umumnya tersusun atas endapan vulkanik Merapi Muda yang terbentuk selama zaman kuartar. Formasi Vulkanik Merapi Muda mempunyai umur Pleistosen Atas, tersusun atas material – material aktivitas Gunung Merapi yang berupa tufa, pasir vulkanik dan breksi yang belum terkonsolidasi dengan kuat. Jenis litologi pada SPBU S11 adalah endapan liat dan pasir yang terdiri atas dominan material lempung dan pasir. Sehingga memiliki nilai permeabilitas (kelolosan air) sedang ( $K = 10^{-4}$ - $10^{-5}$  cm/det). Sedangkan pada SPBU S5, S15, Y10 dan Y11 jenis litologinya yaitu endapan pasir yang merupakan hasil dari rombakan batupasir, sehingga memiliki nilai permeabilitas (kelolosan air) besar ( $K = < 10^{-4}$  cm/det). Penjelasan-penjelasan tersebut menunjukkan apabila terjadi pencemaran oleh hidrokarbon dengan jenis litologi tersebut akan mudah terjadinya pencemaran air tanah karena

secara fisik, material vulkanik yang menutupi wilayah perkotaan Yogyakarta (Kota Yogyakarta, sebagian wilayah Sleman, Bantul, dan Kulonprogo) memiliki nilai kelulusan besar yang artinya semakin besar nilai kelulusan tanah atau batuan maka semakin mudah tanah tersebut dilalui air.

## **2. Tekstur Tanah**

Berdasarkan peta tekstur tanah tekstur tanah di lokasi penelitian yaitu bertekstur tanah lempung berpasir. Lempung berpasir memiliki tekstur tanah kasar-sedang (Foth. 1988). Berdasarkan penentuan analisis dilapangan dapat dibedakan dengan cara manual yaitu dengan memijit tanah basah di antara jari jempol dengan jari telunjuk, sambil dirasakan halus kasarnya yang meliputi rasa keberadaan butir-butir pasir, debu dan liat (Arifin. 2002). Potensi pencemaran pada tanah di lokasi penelitian besar, dikarenakan teksur tanah lempung berpasir bertekstur kasar sedang-besar yang berarti memiliki nilai kelolosan air yang tinggi. Nilai kelolosan air yang tinggi berarti mudah juga meloloskan bahan pencemar untuk masuk ke dalam air tanah dan mengalirkannya bersama air tanah.

## **3. Kondisi Hidrogeologi**

Kondisi hidrogeologi pada 5 SPBU berada pada kondisi yang sama yaitu pada kondisi akuifer dengan aliran melalui ruang antar butir. Berdasarkan peta hidrologi kelima lokasi tersebut memiliki jenis akuifer dengan produktifitas tinggi dan penyebaran luas. Akuifer ini memiliki keterusan sedang sampai tinggi. Tinggi pisometri airtanah atau muka air tanah diatas atau dengar dibawah muka tanah, dengan debit sumur umumnya 10 l/d. Akuifer dengan permeabilitas tinggi memungkinkan pencemar untuk menyebarkan dengan cepat dan jauh. Gradien muka air tanah berpengaruh terhadap kecepatan aliran airtanah. Oleh karena itu makin besar muka airtanah maka akan semakin besar kemungkinan pencemar didalamnya menyebar lebih cepat dan lebih jauh. Berdasarkan nilai kontur, nilai kontur dibagian utara lebih besar dibandingkan dibagian selatan, sehingga arah pencemaran hidrokarbon mengalir dari arah utara ke selatan. Maka pengujian air sumur menuju kearah selatan sangat dianjurkan untuk

mengidentifikasi pencemaran. Dengan kondisi geologi, tekstur tanah dan hidrogeologi seperti penjelasan tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pencemaran hidrokarbon di Kawasan Perkotaan Yogyakarta sangat rentan mencemari airtanah yang ada di kawasan tersebut.

## **KESIMPULAN**

1. SPBU dengan skor terendah yaitu SPBU S5 dengan skor 62,29%, SPBU Y10 dengan skor 64,83%, SPBU S15 dengan skor 66,53%, SPBU S11 dengan skor 66,95%, dan SPBU Y11 dengan skor 68,64%.
2. Arah pencemaran hidrokarbon mengarah ke arah selatan, dimana air mengalir dari muka airtanah tinggi menuju muka airtanah yang lebih rendah (utara ke selatan).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, M., Prof. Dr., Ir., MS. 2002. **Morfologi dan Klasifikasi Tanah**. Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran. Bandung
- Eny Muryani. 2010. **Faktor Lingkungan Fisik yang Paling Berpengaruh Terhadap Potensi Pencemaran Benzena pada Airtanah di Sekitar SPBU 44.552.10 Yogyakarta**. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* vol 2/No.1/januari 2010. Yogyakarta, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta
- Foth, D. Hendry, 1988. **Dasar-Dasar Ilmu Tanah**. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Hendrayana, H. 1994. **Pengantar Model Aliran Air Tanah**. Jurusan Teknik Geologi. Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta