

# **EVALUASI KINERJA LAPISAN *LANDFILL* PADA AREA *ASH DISPOSAL* PT PAITON OPERATION AND MAINTENANCE INDONESIA (PT POMI)**

<sup>1</sup>Muhammad Emeraldi, <sup>1</sup>Nanik Hendrawati, <sup>2</sup>Heru Sulistyawan

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Malang, Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Indonesia

<sup>2</sup>PLTU Paiton, PT Paiton Operation and Maintenance Indonesia, Jl. Raya Surabaya –

Situbondo KM 141, Probolinggo, Indonesia

memeraldi57@gmail.com, [nanik.hendrawati@polinema.ac.id]

## **ABSTRAK**

*Landfill* pada area *Ash Disposal* yang berada di PT POMI mempunyai fungsi sebagai tempat penyimpanan limbah B3 berupa *fly ash* dan *bottom ash*. *Landfill* tersebut memiliki 7 sumur pantau (MW) yang terdiri dari 3 sumur pantau di area *upstream* dan 4 sumur pantau di area *downstream*. Sumur pantau memiliki fungsi sebagai alat pemantau kualitas air tanah di sekitar *landfill* dan untuk mengetahui kondisi / kinerja *lining system landfill*. Salah satu sumur pantau yaitu MW 5 memiliki karakteristik yang berbeda daripada sumur pantau yang lain. Perbedaan karakteristik sumur pantau bisa menandakan bahwa kinerja lapisan *landfill* bermasalah. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui penyebab yang terjadi pada MW 5 karena memiliki karakteristik yang berbeda daripada MW lain dan mengetahui kinerja lapisan *landfill* yang berada pada PT POMI. Karakteristik yang berbeda pada MW 5 dikarenakan keadaan hidrologi (sumber air) yang berada pada MW tersebut dan dipastikan bahwa *lining landfill* pada area *Ash Disposal* bekerja dengan baik dan tidak mengalami kebocoran.

**Kata kunci:** *Hidrologi, Lapisan Landfill, Limbah, Sumur Pantau*

## **ABSTRACT**

*Landfill* in the *Ash Disposal* area in PT POMI has a function as a place to store B3 waste in the form of *fly ash* and *bottom ash*. The *landfill* has 7 monitoring wells (MW) consisting of 3 monitoring wells in the *upstream* area and 4 monitoring wells in the *downstream* area. The monitoring well has a function as a monitoring tool for ground water quality around the *landfill* and to determine the condition / performance of the *landfill lining system*. One monitoring well, MW 5, has different characteristics than other monitoring wells. Differences in monitoring well characteristics can indicate that the performance of the *landfill* layer is problematic. The purpose of this study was to determine the causes that occur at MW 5 because it has different characteristics than other MW and to know the performance of the *lining landfill* at PT POMI. The different characteristics of MW 5 are due to the hydrological condition (water source) at the MW and it is ensured that the *landfill lining* in the *Ash Disposal* area works well and does not leakage.

**Keywords:** *Hydrology, Lining Landfill, Monitoring Well, Waste*

## **1. PENDAHULUAN**

PT POMI (Paiton Operation and Maintenance Indonesia) merupakan perusahaan listrik swasta yang mensuplai listrik untuk wilayah Jawa dan Bali. PT POMI memiliki 3 unit PLTU

(Pembangkit Listrik Tenaga Uap) yaitu PLTU Paiton unit 3, 7, dan 8. Masing – masing PLTU menggunakan bahan bakar berupa batubara sebagai penghasil uap panas/steam. Penggunaan energi fosil seperti batu bara dapat digunakan untuk bahan penggerak mesin, dan sumber panas dalam furnace [1].

Batubara merupakan salah satu alternatif pilihan untuk mengatasi ketergantungan terhadap minyak bumi. PLTU unit 7 dan 8 dapat memproduksi energi listrik rata – rata sebesar 9,158,580 MWH/tahun dan mengkonsumsi batubara kira – kira 4,6 juta ton/tahun sedangkan PLTU unit 3 dapat memproduksi energi listrik rata – rata sebesar 6,425,460 MWH/tahun dan mengkonsumsi batubara sebesar 3,06 juta ton/tahun.

Pembakaran batubara di PLTU Paiton unit 3, 7, dan 8 menghasilkan *fly ash* dan *bottom ash* sekitar kurang lebih 14788.33 ton/hari, dengan sekitar 20% adalah *bottom ash*. Abu batubara yang dihasilkan sebagian diambil oleh pihak ke- 3 berizin sekitar 50% dan sisa *fly ash* dan *bottom ash* disimpan di *landfill* pada area *Ash Disposal*. *Landfill* tersebut memiliki 7 sumur pantau (*monitoring well* ; MW) yang terdiri dari 3 sumur pantau di area *upstream* (MW 2, MW 3, MW 4) dan 4 sumur pantau di area *downstream* (MW1, MW5, MW 6, MW7). Sumur pantau memiliki fungsi sebagai alat pemantau kualitas air tanah di sekitar fasilitas penimbunan *fly ash* dan *bottom ash* PLTU unit 3, 7 dan 8. Kedalaman sumur pantau tersebut berbeda – beda, seperti berikut:

**Tabel 1.** Data kedalaman sumur pantau

No	Sumur Pantau	Elevasi Permukaan Tanah (m)	Kedalaman Sumur Pantau (m)
1	MW 1	34,70	-25,00
2	MW 2	55,00	-46,00
3	MW 3	45,20	-36,70
4	MW 4	52,90	-43,40
5	MW 5	40,07	-31,00
6	MW 6	32,00	-24,00
7	MW 7	32,17	-27,00

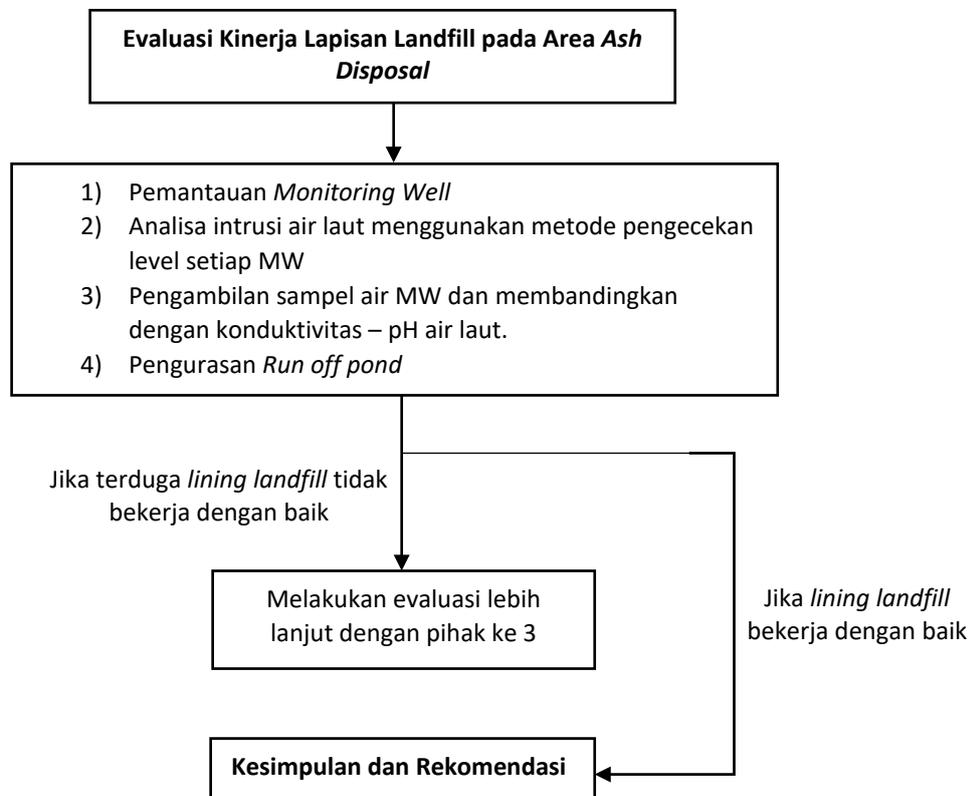
Sumber : PT POMI

Latar belakang dilakukan penelitian ini dikarenakan terdapat temuan dari pihak PROPER KLHK periode 2017 – 2018 terkait beberapa parameter yang melebihi baku mutu sumur pantau berdasarkan KepMenLH 09.2.02 Tahun 2015 [4]. Hasil laporan menunjukkan bahwa air pada sumur pantau / MW 5 memiliki karakter yang serupa dengan air lindi pada *Run off* yaitu memiliki rasio lebih berat dan memiliki konduktivitas tertinggi bila dibandingkan dengan sampel air tanah lainnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh yang menyebabkan MW 5 memiliki karakteristik yang berbeda daripada MW lainnya.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif, dengan meliputi kegiatan pengurusan *Run off Pond* yang dilakukan untuk menganalisa indikasi kontaminasi di MW 5 dan memastikan kondisi *lining system landfill* bekerja dengan baik. *Run off Pond* merupakan

tempat yang digunakan untuk mengumpulkan air resapan dari *landfill*. Selain itu dilakukan juga pembuktian intrusi air laut (masuknya air laut ke dalam air tanah) dengan pengecekan level air pada setiap MW yang dilakukan setiap 2 kali sehari (pagi ketika pasang dan sore ketika surut) lalu mengambil sampel nya untuk mengetahui pH dan konduktivitas.



**Gambar 1.** Diagram alir proses

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kinerja *landfill* dapat ditinjau dari sumur pantau / *Monitoring Well* yang berada di sekitarnya. Jika salah satu sumur pantau memiliki karakteristik yang berbeda dari sumur pantau lainnya maka diindikasikan bahwa *lining landfill* tersebut tidak bekerja dengan baik dan menandakan air lindi bocor sehingga dapat mencemari lingkungan di sekitarnya karena terdapat kandungan polutan – polutan di dalamnya [2]. Pemantauan MW merupakan kegiatan wajib yang harus dilakukan, seperti halnya pada PT POMI, pemantauan dilakukan setiap 3 bulan sekali.

Dapat diketahui salah satu MW yang berada di PT POMI yaitu MW 5 memiliki karakteristik yang berbeda daripada MW lainnya. Kemungkinan yang terjadi adalah:

a. Intrusi Air Laut

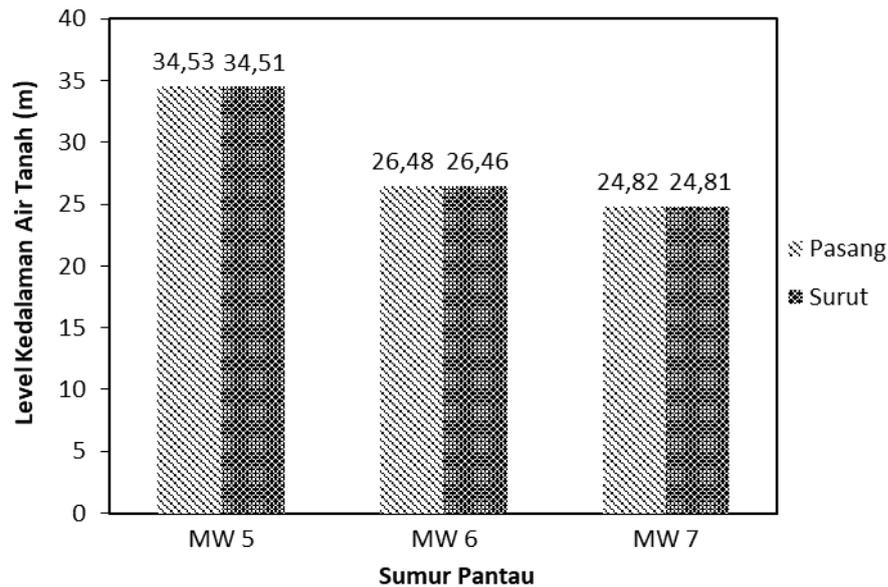
Intrusi air laut dapat terjadi karena kondisi geologi pada sekitar area MW 5 tidak tertata dengan baik, sehingga dapat mempengaruhi kualitas air pada MW 5

b. *Run off Pond*

Air lindi yang ditampung di *Run off Pond* diduga mengkontaminasi air pada MW 5. Maka dari itu diperlukan evaluasi lebih lanjut dengan menguras air pada *Run off Pond*

Untuk mengetahui ada tidaknya intrusi air laut dapat dilakukan dengan pengecekan level kedalaman air tanah pada setiap MW setiap dua kali dalam sehari (pagi dan sore) dengan mengkorelasikan terhadap pasang surut air laut dan pengambilan sampel air pada setiap MW untuk dianalisa pH dan konduktivitasnya lalu dibandingkan dengan data air laut. Pengecekan dan pengambilan sampel air tanah pada MW hanya bisa dilakukan pada MW 5, 6, dan 7 dikarenakan MW 1, 2 kering dan MW 3, 4 volume air tanahnya tidak memenuhi volume minimum untuk dapat diambil sampelnya, selain itu sampel air yang didapat berupa air keruh yang tercampur dengan tanah.

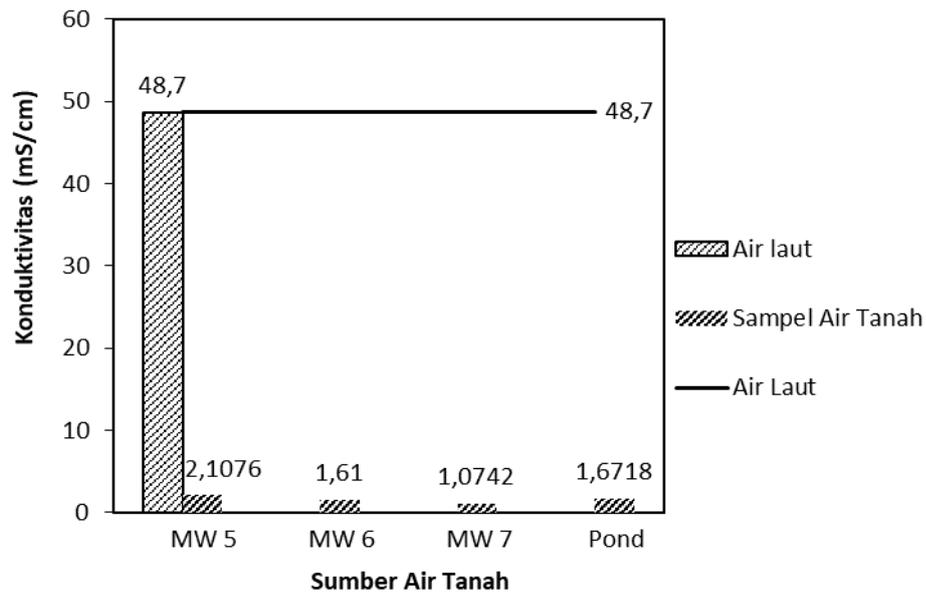
Data level kedalaman air tanah pada MW disajikan pada gambar berikut:



**Gambar 2.** Hubungan level air tanah pada *Monitoring Well* dengan pasang surut air laut

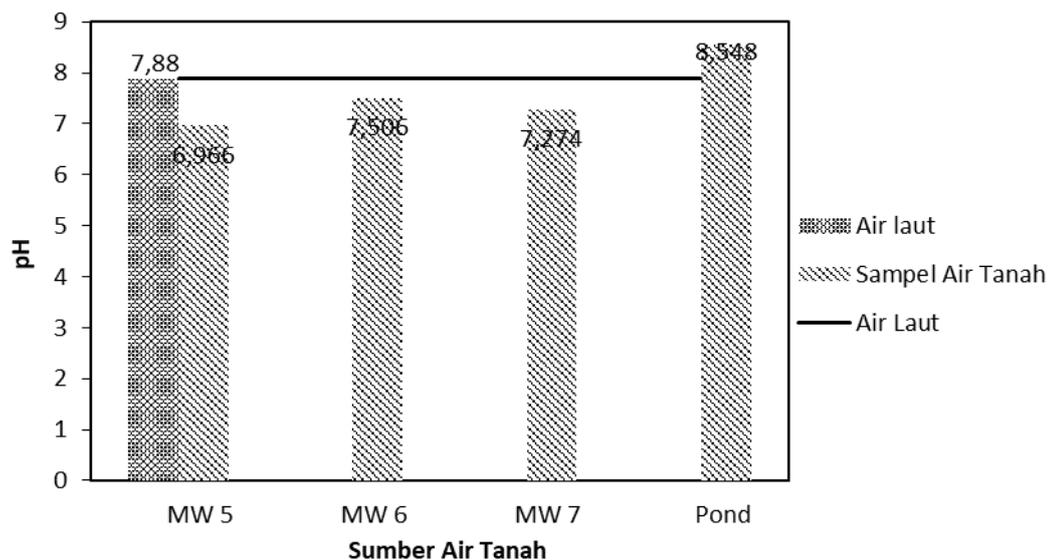
Gambar 2 menunjukkan hubungan kedalaman level air MW 5, 6, dan 7 terhadap pasang surut air laut. Pada Gambar 2 tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada level kedalaman air setiap MW sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh intrusi air laut terhadap air sumur pantau meskipun air laut sedang pasang maupun surut. Intrusi air laut tidak terjadi karena jarak yang jauh antara air laut dengan air tanah pada MW yaitu kurang lebih 1,4 km dan lapisan batu di area sekitar MW tertata dengan baik. Perbedaan level yang ditunjukkan pada gambar tersebut dikarenakan air pada MW yang telah diambil untuk dianalisa pH dan konduktivitasnya tidak terisi ulang.

Kegiatan selanjutnya adalah pengambilan sampel air untuk dianalisa pH dan konduktivitasnya pada MW dan *Run off Pond*. Hasil uji pH dan konduktivitas disajikan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



**Gambar 3.** Hubungan konduktivitas pada MW dan *Pond* dengan air laut

Gambar 3 menunjukkan hubungan perbedaan antara nilai konduktivitas MW dan air laut cukup jauh, sehingga dari perbedaan tersebut memperkuat tidak ada dugaan intrusi air laut. Konduktivitas tertinggi terdapat pada MW 5 yang merupakan salah satu MW yang terindikasi mengalami kegagalan sistem *landfill*. Beberapa kemungkinan yang menyebabkan MW 5 memiliki nilai konduktivitas yang tinggi, yaitu keadaan hidrologi (sumber air tanah) dari tempat MW 5 tersebut dan lokasi MW 5 yang berdekatan dengan *Run off Pond*, maka diperlukan pengurasan *Run off Pond* untuk membuktikan dugaan tersebut.



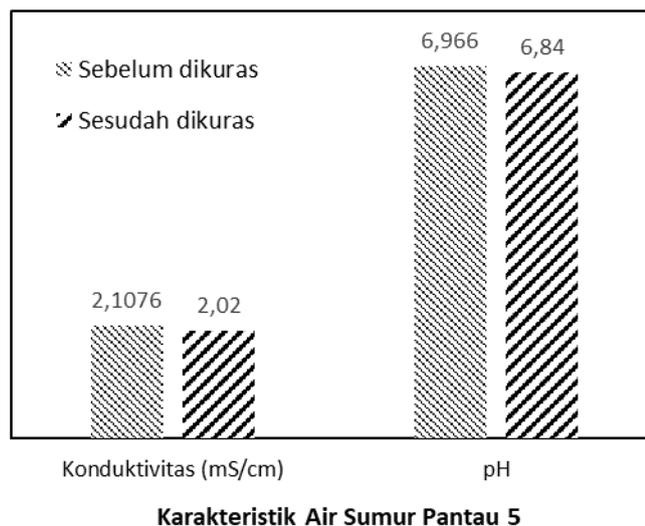
**Gambar 4.** Hubungan pH pada MW dan *Pond* dengan air laut

Gambar 4 menunjukkan nilai rata – rata pH dan MW dan *Run off Pond* dibandingkan dengan pH air laut. pH pada MW dan *Pond* tidak ada yang sama dengan air laut. Hal ini

menunjukkan tidak ada pengaruh intrusi air laut yang masuk ke daerah tersebut, akan tetapi pH *Pond* memiliki nilai yang lebih tinggi dari pH air laut, hal tersebut dikarenakan *Pond* merupakan wadah untuk menampung air lindi dari limbah B3 pada *landfill*, jika dilihat dari sifat limbahnya, limbah abu batubara merupakan limbah yang bersifat alkalis yang mengandung senyawa seperti CaO, ketika alkali bersifit dengan air maka akan membentuk ion hidroksida sehingga bersifat basa ( $\text{pH} > 7$ ). Jika dibandingkan dengan standar baku mutu Kepmen LH No 549 Tahun 2009 [3], pH *Run off Pond* dianggap masih normal dikarenakan standar baku pH nya adalah 6 – 9.

Kegiatan selanjutnya yaitu membuktikan hubungan antara *Run off Pond* dengan MW 5 dengan cara menguras *Run off Pond*. Tujuan pengurasan *Run off Pond* untuk membuktikan dugaan kegagalan sistem *lining* pada *landfill* terhadap MW 5 dengan membandingkan hasil uji konduktivitas dan pH pada MW 5 setelah dan sebelum pengurasan *Run off Pond*.

Pengurasan *Run off Pond* dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan transfer ke WWTP (*Waste Water Treatment Plant*) dan penyiraman tumbuhan pada lapisan *landfill* dengan menggunakan *water gun*. Setelah dilakukan pengurasan, hasil dapat dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 5.** Perbandingan MW 5 sebelum dan sesudah dikuras

Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa konduktivitas dan pH pada MW 5 sebelum dan sesudah pengurasan *Run off Pond* tidak memiliki perbedaan signifikan. Hal itu membuktikan bahwa *Run off Pond* tidak berpengaruh pada MW 5, sehingga karakteristik berbeda yang terjadi pada MW 5 disebabkan oleh keadaan hidrologi (sumber air) pada MW tersebut. Hal yang sama terjadi pada Setiawan (2017) bahwa pada penelitiannya sumur pantau yang dianalisa memiliki nilai pH yang rendah dan konduktivitas yang tinggi dikarenakan sumur pantau yang berada didekat limbah B3. Selain itu, air pada sumur pantau memiliki kandungan dan karakteristik yang bervariasi ditinjau dari parameter hidrologi dan hidrogeologi [12].

#### 4. KESIMPULAN

Dari kegiatan tersebut dapat disimpulkan bahwa intrusi air laut tidak mempengaruhi MW karena jarak yang jauh antara air laut dengan air tanah dan lapisan batu di area sekitar MW tertata dengan baik. *Run off Pond* juga tidak mempengaruhi MW pada area tersebut karena terbukti pada MW 5 memiliki nilai pH dan konduktivitas yang tetap meskipun *Run off Pond* telah dikuras. Sehingga karakteristik yang berbeda pada MW 5 disebabkan oleh keadaan hidrologi pada MW tersebut, dan dapat dipastikan bahwa *lining landfill* pada area *Ash Disposal* bekerja dengan baik dan tidak mengalami kebocoran.

#### REFERENSI

- [1] Iswara, M., Nurtono, T., Winardi, S., 2018. *Studi Fluidisasi dan Pembakaran Batubara Polydisperse di Dalam Fluidized Bed Berbasis Simulasi CFD (Computational Fluid Dynamic)*. Jurnal Teknik Kimia Lingkungan, Vol. 2, No. 1, 40-48.
- [2] Kepmen LHK., 2015, *Izin Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Untuk Kegiatan Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya Dan Beracun Kelas II PT Paiton Energy*, No. 09.2.02.
- [3] Bapedal., 1995, *Persyaratan Teknis Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*, No. KEP-03/BAPEDAL/09/1995.
- [4] Takwanto, A., Mustain, A., Sudarminto, H., 2018. *Penurunan Kandungan Polutan Pada Lindi dengan Metode Elektrokoagulasi-Adsorpsi Karbon Aktif*. Jurnal Teknik Kimia Lingkungan, Vol. 2, No. 1, 11-16.
- [5] Bapedal., 1995, *Tata Cara dan Persyaratan Penimbunan Hasil Pengolahan, Persyaratan Lokasi Bekas Pengolahan, dan Lokasi Bekas Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun*, No. KEP-04/BAPEDAL/09/1995.
- [6] Kepmen LH., 2009, *Izin Penimbunan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Kepada PTPaiton Energy*, No. 549.
- [7] Setiawan, R., Sucipta., 2017. *Pemantauan Kedalaman dan Kualitas Air Tanah Pada Tapak Disposal Demo Tahun 2017*. Pusat Teknologi Limbah Radioaktif-BATAN.
- [8] Wulandari, S., Hikmah,J., 2018, *Laporan On The Job Training PT Paiton Operation and Maintenance Indonesia*, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya.