



## Korelasi Suhu, pH, TSS Terhadap Pengukuran Parameter Besi di Sumur Pantau TPA Dengan Minitab 17®

*(Correlation of Temperature, pH, TSS on Measurement of Iron Parameters in Landfill Monitoring Well With Minitab 17®)*

**Endi Adriansyah<sup>1</sup>, M. Syaiful<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universitas Batanghari, Indonesia

<sup>2</sup> Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam, Indonesia

<sup>1</sup>[endi.adriansyah@unbari.ac.id](mailto:endi.adriansyah@unbari.ac.id), <sup>2</sup>[m.syaiful@akipba.ac.id](mailto:m.syaiful@akipba.ac.id)

**Penulis Korespondensi:** Endi Adriansyah | **Email:** [endi.adriansyah@unbari.ac.id](mailto:endi.adriansyah@unbari.ac.id)

Diterima (*Received*): 24/07/2024 | Direvisi (*Revised*): 30/08/2024 | Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 31/08/2024

### ABSTRAK

Lindi merupakan cairan akibat masuknya air hujan ke dalam sampah yang dapat membuat rembesan ke dalam air sumur atau perairan sekitar. Air lindi juga bisa merembes ke sumur di sekitar TPA. Pengukuran air di sumur pantau membutuhkan analisa secara laboratorium, dibutuhkan analisa yang cepat dan murah untuk mengukur air sumur pantau TPA. Pengukuran dapat dilakukan, seperti Suhu, pH, TSS, dan Besi. Penelitian ini menggunakan software Minitab 17®. Minitab 17® adalah aplikasi untuk menganalisis data statistik untuk menemukan hubungan antara parameter. Tujuan Penelitian ini mengetahui hubungan Suhu, pH, dan TSS terhadap besi dalam lindi. Dari hasil penelitian Parameter air sumur pantau menunjukkan suatu trend positif apabila parameter Suhu, pH dan TSS naik, maka parameter besi ikut naik juga, dan terdapat nilai koefisien determinasi R-Squared 79,63% dengan standar deviasi 0,05 yang tinggi dan bisa diterima untuk semua hubungan menggunakan aplikasi Minitab 17®.

**Kata Kunci:** suhu, pH, TSS, Besi, Minitab 17

### ABSTRACT

Leachate is a liquid resulting from the entry of rainwater into waste which can seep into well water or surrounding waters. Leachate water can also seep into wells around the landfill. Measuring water in monitoring wells requires laboratory analysis, fast and cheap analysis is needed to measure TPA monitoring well water. Measurements can be made, such as temperature, pH, TSS, and iron. This research uses Minitab 17® software. Minitab 17® is an application for analyzing statistical data to find relationships between parameters. The aim of this research is to determine the relationship between temperature, pH, TSS and iron in leachate. From the results, the monitoring well water parameters show a positive value if the temperature, pH and TSS parameters increase, then the iron parameters also increase, and there is an R-Squared coefficient of determination value of 79.63% with a standard deviation of 0.05 which is high and acceptable for all connections use the Minitab 17® application.

**Keywords:** Template, jurnal, JITS

© Author(s) 2024. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

## 1. Pendahuluan

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 sampah adalah sisa kegiatan manusia dan proses alam berbentuk padat (Viareco, et al., 2024). Sampah tersebut akan di proses ke TPA (Damanhuri, et al., 2014). Cairan ini dihasilkan dari proses dekomposisi anaerobik dari sampah (Gowda, et al., 2019 & Adriansyah, et al., 2023).

Komposisi leachate mencemari lingkungan apabila langsung di alirkan ke badan air karena mengandung besi dan parameter lain yg berbahaya (Viareco, et al., 2023).

Maka diperlukan suatu kegiatan monitoring terhadap kualitas air sumur pantau di TPA. Kegiatan monitoring dapat dilakukan (Kang, et al., 2000) dengan melakukan pengukuran terhadap parameter fisika dan kimia di TPA, (Suzana, et al., 2024) dengan melakukan pengujian laboratorium terakreditasi KAN dan menggunakan aplikasi minitab 17 agar mendapatkan analisis data dan hubungan parameter Suhu, pH, TSS dan Besi. (Adriansyah, et al., 2019)

## 2. Data dan Metodologi

### 2.1. Data dan Lokasi

Pengambilan sampel, di TPA (Tempat Pemrosesan Akhir), dilakukan di sumur pantau area, pengujian dan pengambilan data dengan mengambil sampel air sumur pantau, dengan parameter, Suhu, pH dan TSS di Tempat Pemrosesan Akhir.

### 2.2. Metodologi

Penelitian dilakukan dengan pengambilan sampel air sumur pantau, di TPA, setelah itu lakukan analisis di Laboratorium terakreditasi KAN, dan di olah data menggunakan software minitab17, untuk mendapatkan hubungan setiap parameter

Aplikasi penelitian ini menggunakan, mini tab 17, Minitab 17 dirancang melakukan pengolahan data statistik, Minitab 17 memberi kemudahan dengan dan pada Minitab 17 hasil gambarnya lebih terlihat nyata. Response surface methodology atau RSM adalah kumpulan teknik matematika statistik yang berguna untuk memodelkan dan menganalisa dimana respon yang diinginkan di pengaruhi oleh banyak variabel, dan tujuannya adalah mengoptimalkan respon tersebut. Biasanya response surface lebih mudah untuk dilihat dalam contour plot (Montgomery, et al., 2005).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengambilan sampel untuk 1 titik sampling dilakukan 1 kali sehari pada pukul 08.00 (pagi) pengambilan sampel dilakukan selama 3 hari dalam seminggu Pada setiap titik sampling dilakukan pengamatan langsung parameter suhu dan pH. kemudian air sampel dimasukkan ke dalam botol sampel, TSS dan Besi (Sufra, et al., 2023). dilakukan analisis parameter yang lain di laboratorium sesuai SNI. Hasil sampel dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Pengujian parameter

No	Parameter	Satuan	Hasil Uji (*)		
			1	2	3
1	Suhu	°C	28	28	28
2	TSS	mg/L	26	46	34
3	pH	-	5,52	5,55	6,53
4	Besi	mg/L	2,01	1,63	1,93

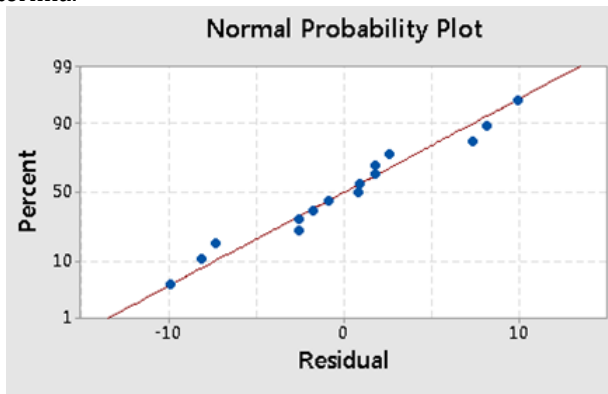
Dalam melakukan analisis parameter pencemar fisika, kimia dalam air sumur pantau kita dapat mengetahui bahwa dengan menguji Suhu, pH dan TSS kita dapat mendapatkan model dan pengaruhnya terhadap Besi (Sufra, et al., 2024). Analisis parameter fisika, kimia ini bisa dilakukan masyarakat pada sumur pantau bisa di lakukan secara cepat dan mudah, dengan menggunakan aplikasi dan dilakukan pengujian ini karyawan TPA mendapatkan informasi kualitas air sumur pantau (Adriansyah, et al., 2019).

Analisis Parameter pencemar fisika, kimia dalam air sumur pantau untuk mendapatkan model, pengaruh dan hubungan (Nora, et al., 2023), parameter pH, Suhu dan TSS sebagai variabel bebas dan Besi sebagai variabel terikat. Analisis tersebut untuk mendaptkan permodelan yang baik (Sufra, et al., 2023) antara parameter pencemar fisika, kimia dalam air sumur pantau, nilai R-Squared pada Besi lebih dari 50%. permodelan pengaruh parameter pencemar fisika, kimia Pengaruh Suhu, pH dan TSS terhadap Besi dapat dilihat pada tabel 2. Berdasarkan hasil terlihat, signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai P-value Suhu, pH dan TSS kurang dari 0,5. Dengan standar deviasi  $\alpha=0,05$  dan dengan nilai 79,63%, korelasi parameter pencemar fisika, kimia, pada air sumur pantau dengan parameter, suhu, pH, TSS terhadap besi dapat diterima (Ozturk, et al., 2003).

Tabel 2 Annova korelasi suhu, pH dan TSS terhadap besi

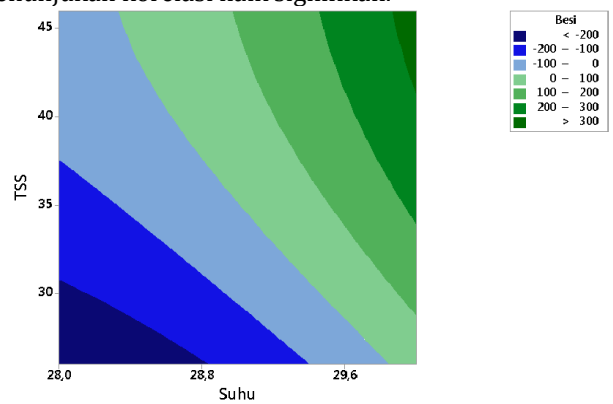
Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Model	9	0,056474	0,006275	2,17	0,204
Linear	3	0,000265	0,000088	0,03	0,992
Suhu	1	0,000000	0,000000	0,00	1,000
pH	1	0,000265	0,000265	0,09	0,774
TSS	1	0,000000	0,000000	0,00	1,000
Square	3	0,014185	0,004728	1,64	0,294
Suhu*Suhu	1	0,008566	0,008566	2,96	0,146
pH*pH	1	0,001241	0,001241	0,42	0,541
TSS*TSS	1	0,003286	0,003286	1,14	0,335
2-Way Interaction	3	0,042025	0,014008	4,85	0,061
Suhu*pH	1	0,017689	0,017689	6,12	0,056
Suhu*TSS	1	0,024336	0,024336	8,42	0,034
pH*TSS	1	0,000000	0,000000	0,00	1,000
Error	5	0,014449	0,002890		
Lack-of-Fit	3	0,000264	0,000088	0,01	0,998
Pure Error	2	0,014185	0,007092		
Total	14	0,070923			

Probabilitas normal korelasi, sebaran titik-titik konsentrasi membentuk garis lurus sebagaimana ditampilkan pada gambar 1 dan permodelan ini dapat diterima.



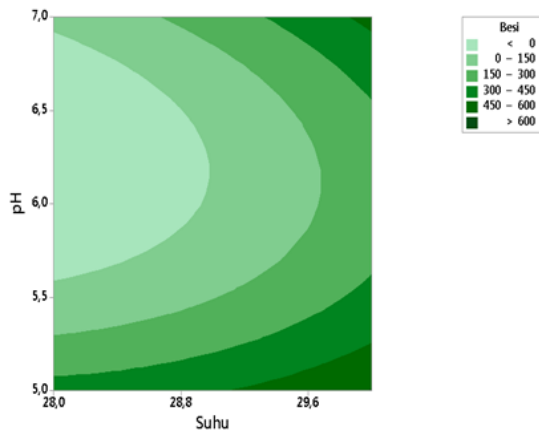
Gambar 1 Probabilitas Plot Besi

Pada parameter pH terhadap Besi, model dimana Besi akan meningkat saat pH lebih dari 7. Bisa dilihat pada gambar 4. pada gambar 5 terlihat surface plot yang menunjukkan korelasi naik signifikan.

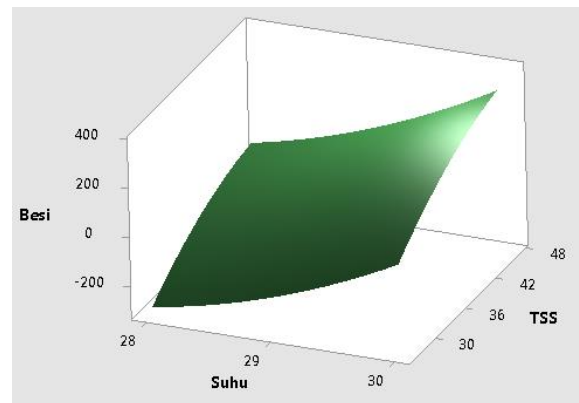


Gambar 4 korelasi TSS dan suhu terhadap besi

Korelasi parameter Suhu, pH dan TSS terhadap Besi dapat dilihat pada (2), (4), (6), dan surface plot gambar 3, 5 dan 7.

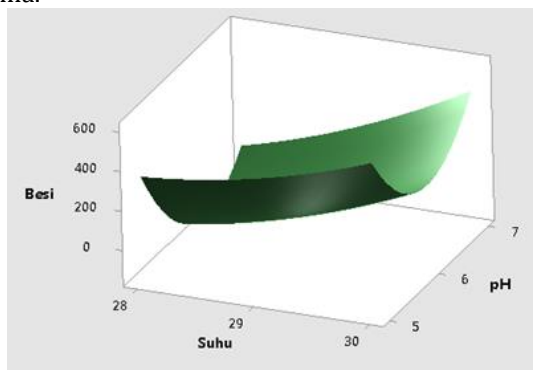


Gambar 2 Korelasi pH, suhu terhadap besi



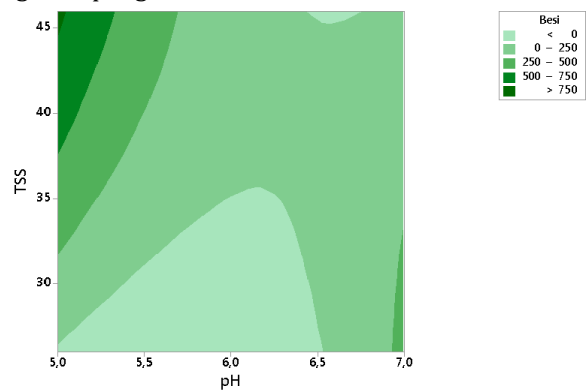
Gambar 5 Surface plot suhu, TSS terhadap besi

Pada gambar 2 korelasi Suhu dan pH terhadap, terlihat Model pada Besi naik signifikan Suhu lebih dari 28, gambar 3 menunjukkan surface plot, dimana pemodelan dapat diterima.

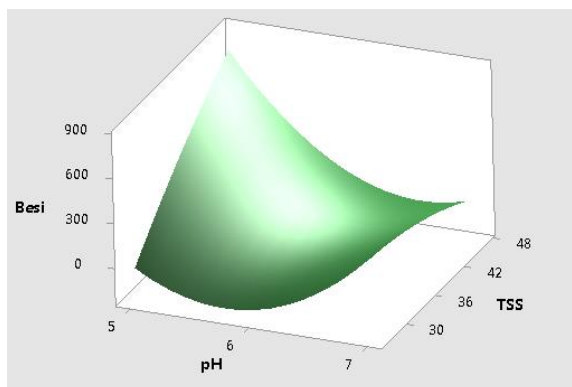


Gambar 3 Surface plot, suhu, pH terhadap besi

Pada Gambar 6 terlihat Konsentrasi Besi meningkat pada saat Suhu lebih dari 30. Kondisi yang sama juga terlihat pada pengaruh TSS terhadap Besi dimana Besi akan meningkat saat TSS lebih dari 48 mg/L. (Adriansyah, et al., 2023). Surface plot gambar 7 menunjukkan hubungan yang signifikan terhadap korelasi permodelan, setiap parameter saling mempengaruhi.



Gambar 6 Korelasi TSS dan pH terhadap besi



Gambar 7 Surface plot pH, TSS terhadap Besi

Hubungan konsentrasi pH dan TSS dapat dilihat pada gambar 4 terlihat Konsentrasi Besi meningkat pada saat pH kurang dari 5 dalam kondisi asam dan lebih dari 7, dalam kondisi basa, semakin tinggi kandungan TSS jmemberi pengaruh terhadap besi, dimana Besi naik signifikan saat TSS melewati baku mutu atau lebih 48 mg/L. (Adriansyah, et al., 2023).

Penentuan kondisi optimal menggunakan software minitab 17 untuk memprediksi, kondisi dari faktor-faktor yang dapat mengoptimalkan respon kadar air kondisi optimal yang digunakan yaitu meminimasi nilai dari respon kadar air.

Sumur pantau di TPA (Tempat pemrosesan akhir) di gunakan untuk mendekteksi kadar tercemar di pada air limbah di TPA, menjadi lebih efektif. Design response surface baik dibangun untuk bekerja dengan baik dibawah asumsi model tertentu.

Berdasarkan gambar plot permukaan respon ntersebut dilihat titik stasioner pada percobaan ekstraksi, menunjukkan gambaran pendekatan yang bisa diterima.

RSM merupakan metode dipilih untuk mengetahui kondisi optimal yang dipengaruhi oleh interaksi antar variabel, dan dapat model matematika bisa dilihat.

Mode statistik nilai Suhu, pH dan TSS berkorelasi konsentrasi Besi. Model ini dapat dijadikan solusi dan indikator. Secara statistik dan matematika dapat ditampilkan pada persamaan 4.4.

Persamaan 4.4 Regression Equation in Uncoded Units

$$\text{Besi} = -59,0 + 1,703 \text{ pH} - 0,0482 \text{ Suhu} * \text{Suhu} + 0,0183 \text{ pH} * \text{pH} + 0,000298 \text{ TSS} * \text{TSS} - 0,0665 \text{ Suhu} * \text{pH} - 0,00780 \text{ Suhu} * \text{TSS} \dots\dots\dots (1)$$

Analisis terebut menunjukkan dengan Hanya mengukur parameter dan memasukan ke dalam software nilai Suhu, pH, dan TSS dapat dilihat juga nilai konsentrasi Besi.

#### 4. Kesimpulan

Analisis Parameter pencemar fisika, kimia dalam air sumur pantau untuk mendapatkan model, pengaruh dan hubungan, parameter pH, Suhu dan TSS sebagai variabel bebas dan Besi sebagai variabel terikat. Analisis tersebut untuk mendapatkkan permodelan yang baik antara parameter pencemar fisika, kimia dalam air sumur pantau, nilai R-Squared pada Besi lebih dari 50%. permodelan pengaruh parameter pencemar fisika, kimia Pengaruh Suhu, pH dan TSS terhadap Besi dapat dilihat pada tabel 2 Berdasarkan hasil terlihat, signifikan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai P-value Suhu, pH dan TSS kurang dari 0,5. Dengan standar deviasi  $\alpha=0,05$  dan dengan nilai 79,63%, korelasi parameter pencemar fisika, kimia, pada air sumur pantau dengan parameter, suhu, pH, TSS terhadap besi dapat diterima.

Permodelan Hubungan parameter ini signifikan dan dapat di aplikasikan karena mudah dan murah dalam pengaplikasiannya di sumur pantau TPA yaitu Suhu, pH dan TSS untuk mengetahui nilai konsentrasi dengan besi menggunakan aplikasi mini tab 17, sehingga karyawan atau petugas di Tempat pemrosesan akhir talang gulo, lebih cepat.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Teknik Lingkungan Universitas Batanghari Jambi dan Akademi komunitas industry pertambangan bukit asam

#### 6. Referensi

- Adriansyah, E., Agustina, T. E., & Arita, S. (2019). *Leachate Treatment of TPA Talang Gulo, Jambi City by Fenton method and adsorption*. Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry, 4(1), 20–24. <https://doi.org/10.24845/ijfac.v4.i1.20>
- Adriansyah, E., Kasman, M., Prabasari, I. G., & Permana, E. (2019). *Korelasi parameter pencemar fisika dan mikrobiologi dalam leachate dengan response surface methodology*. Jurnal Teknik Kimia, 25(3), 86–89. <https://doi.org/10.36706/jtk.v25i3.132>
- Adriansyah, E., Herawati, P., Viareco, H., & Sufra, R. (2023). *Jurnal Presipitasi Advanced Treatment of Tofu Wastewater using Multilevel Filtration and TiO2 Photocatalysis as Promising Approach for Effective Wastewater Remediation*. 20(3), 560–571.
- Adriansyah, E., Herawati, P., Suzana, A., & Pratama, A. I. (2023). *Decreasing pH, COD and TSS of Domestic Liquid Waste Using Photocatalysis TiO 2 (Titanium Dioxide)*. 3(2), 11–15.
- E. Damanhuri, W. Handoko and T. Padmi. (2014). *Municipal Solid Waste Management in Asia and The Pacific Islands*, Springer, Singapore

- Endi Adriansyah, S. T., Susanti, M., Viareco, H., Eng, B., Rifqi Sufra, S. T., & Syaiful, M. (2023). *TEKNOLOGI PENGELOLAAN DAN PENGOLAHAN SAMPAH*. EDU PUBLISHER.
- Gowda, S.T. and Yashaswini, (2018). *Optimization of Fenton Process*. International Journal of Advances In science Engineering and Technology, Bengaluru. 6, pp. 46-48.
- Indonesia. UU RI No.18 Tahun 2008 dan Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2002 Tentang Pengelolaan Sampah
- Kang, Y.W. and Hwang, K.Y. (2000). *Effects of Reaction Conditions on The Oxidation Efficiency In The Fenton Process*. Water Res. Kidlington. 34: pp. 2786-2790.
- Montgomery, D. C. (2005). *Introduction to Statistical Quality Control, Fifth Edition*. New York : John Wiley and Sons, inc.
- Nora, F., Adriansyah, E., Suzana, A., Pramono, M. S., Sufra, R., & Syaiful, M. (2023). *Tofu Wastewater Treatment Using Biocoagulant Moringa Seed Powder (Moringa Oleifera L)*. 3(3), 41-45.
- Ozturk, I., Altinbas, M., Koyuncu, I., Arikan, O., Gomec-Yangin, C. (2003). *Advanced Physico-Chemical Treatment Experiences on Young Municipal Landfill Leachates*. Journal Waste Management. 23 : 441-446.
- Sufra, R., Latifah, L., Susilo, N. A., Adriansyah, E., Wati, L. A., Yulia, A., Syaiful, M., Viareco, H., Marhadi, M., Ghony, M. A., & Herawati, P. (2023). *Pemanfaatan Sisa Kulit Kayu sebagai Karbon Aktif dalam Pengolahan Air Lindi Industri Pulp and Paper*. Jurnal Civronlit Unbari, 8(1), 17. <https://doi.org/10.33087/civronlit.v8i1.10>
- Sufra, R., Adriansyah, E., & Wati, L. A. (2023). *Karbon aktif dari limbah kulit kayu sebagai penyerap logam Mangan (Mn) pada Leachate*. Hexatech: Jurnal Ilmiah Teknik, 2(1), 13-16.
- Sufra, R., Panjaitan, J. R., Alhanif, M., Mustafa, M., Yusupandi, F., Adriansyah, E., ... & Suzana, A. (2024). *Intensifikasi Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Melalui Proses Koagulasi dan Adsorpsi Studi Pengolahan Limbah Cair Laboratorium dengan Metode Kombinasi Fisika-Kimia*. Jurnal Talenta Sipil, 7(1), 266-275.
- Suzana, A., Adriansyah, E., Herawati, P., Marhadi, M., Silvina, T., & Sufra, R. (2024). *Pengolahan Air Limbah Batik Jambi Menggunakan Filtrasi dan Fotokatalisis TiO2 (Titanium Dioksida)*. Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, 24(1), 578-582.
- Viareco, H., Adriansyah, E., & Sufra, R. (2023). *Potential Sequencing Batch Reactor in Leachate Treatment for Organic and Nitrogen Removal Efficiency*. JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN, 15(2), 143-151. <https://doi.org/10.20473/jkl.v15i2.2023.143-151>
- Viareco, H., Adriansyah, E., & Sufra, R. (2024). *The SWOT Approach to Waste Bank Management Study Case Bangkitku Waste Bank: Pendekatan SWOT*
- Pengelolaan Bank Sampah Studi Kasus Bank Sampah Bangkitku*. Jurnal Engineering, 6(1), 32-37.