

ANALISIS *TURBIDITY* TERHADAP DOSIS KOAGULAN DENGAN METODE REGRESI LINEAR (STUDIKASUS DI PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG)

Rizka Mayasari¹, Merisha Hastarina², Eka Apriyani³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang,

Jl. Jendral A Yani 13 Ulu Palembang 30263

Email : rizkamaya28.rm@gmail.com

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang pengolahan air baku dengan menggunakan koagulan Aluminium Sulphate dan Poly Aluminium Chlorida (PAC) jenis padat dan cair di intake 1 Ilir PDAM Tirta Musi Palembang. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan hubungan antara dosis koagulan terhadap turbidity dengan menggunakan metode Regresi Linier. Analisis regresi linier perlu dilakukan untuk menguji kekuatan hubungan antara dosis koagulan sebagai variabel independen dengan variabel dependen (*turbidity*) air baku di Intake 1 Ilir. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara penambahan dosis koagulan Aluminium Sulphate terhadap turbidity dengan nilai korelasi sebesar -0,951. Begitu juga dengan penambahan dosis koagulan PAC jenis padat dan cair yang mendapatkan hasil signifikan mendekati -1 yaitu -0,952 dan -0,879. Dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang sangat kuat dan negatif antara penambahan dosis koagulan terhadap turbidity pada ketiga jenis koagulan ini. Hubungan negatif menunjukkan bahwa semakin banyak dosis koagulan yang ditambahkan maka semakin menurunkan nilai turbidity air baku.

Kata kunci : dosis koagulan; regresi linear; turbiditi.

ABSTRACT

Has been investigated of raw water treatment using solid and liquid Poly Aluminum Chloride (PAC) and Aluminum Sulphate coagulant at the 1 Ilir intake of PDAM Tirta Musi Palembang. This study aims to analyze the strength of the relationship between coagulant dose to turbidity using the Linear Regression method. Linear regression analysis needs to be done to test the strength of the relationship between the coagulant dose as an independent variable with the dependent variable (turbidity) of raw water in 1 Ilir Intake. The results showed that there was a relationship between the addition of Aluminum Sulphate coagulant dose to turbidity with a correlation value of -0.951. Likewise with the addition of doses of solid and liquid PAC coagulants that get significant results close to -1, namely -0.952 and -0.879. It can be concluded that there is a very strong and negative relationship between the addition of coagulant dose to turbidity in the three types of coagulants. Negative relationship shows that the more doses of coagulant added, the lower the value of turbidity of raw water.

Keyword : coagulant dose, linear regression, turbidity

1. PENDAHULUAN

PDAM Tirta Musi merupakan salah satu perusahaan penyedia air minum di Palembang. Proses pengolahan air baku menjadi air minum pada PDAM Tirta Musi terdiri dari beberapa tahap yaitu dimulai dari pengambilan air baku dari sungai Musi yang dipompakan dari intake 1 Ilir ke cascade (rangkain air terjun kecil) yang terdapat pada Instalasi Pengolahan Air 1 Ilir, kemudian dilanjutkan proses koagulasi dengan

menambahkan zat kimia (koagulan). Selanjutnya dilakukan proses jar test terhadap air baku guna menjaga kualitasnya sebelum siap distribusikan ke pelanggan. Jar test adalah suatu percobaan yang berfungsi untuk menentukan dosis optimum dari koagulan yang digunakan dalam proses pengolahan air minum. Apabila percobaan dilakukan secara tepat, informasi yang berguna akan diperoleh untuk membantu operator instalasi dalam mengoptimalkan proses pengolahan air bersih.

Proses pengolahan air bersih di PDAM Tirta Musi, menggunakan jenis koagulan Aluminium Sulfat ($[\text{Al}]_{-2}$) ($[\text{SO}]_{-4}$)₃ di intake 1 Ilir. Jenis koagulan ini digunakan dengan dosis yang sangat banyak untuk mendapatkan air bersih yang sesuai dengan Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001.

Koagulan Poly Aluminium Chlorida (PAC) adalah penggunaan koagulan alternatif yang lebih efektif untuk air baku dengan kekeruhan tinggi. Selain itu PAC dapat dijadikan koagulan pengganti Aluminium sulfat karena dari segi teknis lebih menguntungkan, yaitu tidak perlu penambahan kapur tohor untuk menetralkan pH dan mengurangi dosis kaporit pada proses desinfeksi serta waktu digunakan lebih pendek, dan dari segi kualitas air yang dihasilkan lebih baik.

Pemilihan bahan koagulan harus berdasarkan pertimbangan antara lain jumlah dan kualitas air yang akan diolah, kekeruhan air baku, metode filtrasi, serta sistem pembuangan endapan lumpur. Secara umum koagulan berfungsi untuk mengurangi kekeruhan akibat adanya partikel koloid anorganik maupun organik, mengurangi warna yang diakibatkan oleh partikel koloid di dalam air, mengurangi rasa dan bau yang diakibatkan oleh partikel koloid di dalam air. Hal ini mendasari perlunya dilakukan penelitian mengenai penggunaan koagulan alternatif sehingga diperoleh kualitas air baku yang lebih efektif dan efisien.

Regresi merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk mengukur ada atau tidaknya hubungan antar variabel. Analisis regresi linier perlu dilakukan untuk menguji kekuatan hubungan antara dosis koagulan sebagai variabel independen dengan variabel dependen (turbidity) air baku di Intake 1 Ilir.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa hubungan antara jenis dan dosis koagulan terhadap kualitas fisik air baku di intake 1 Ilir dan mengetahui apakah metode Regresi Linear ini efektif dan efisien dalam menganalisa kekuatan hubungan antara dosis koagulan yang digunakan terhadap kualitas air baku di Intake tersebut.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah tentang penggunaan jenis koagulan yang efektif dan efisien dalam memperbaiki kualitas air baku di intake tersebut, memberikan kontribusi positif terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dibidang

statistika dimana analisa regresi dan linear dapat diaplikasikan dalam pengendalian kualitas dan perbaikan masalah diakhir produk atau jasa.

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis melakukan penelitian dengan judul, "Analisis Turbidity Terhadap Dosis Koagulan Dengan Metode Regresi Linier".

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kualitas Air

Kualitas air dalam hal ini mencakup keadaan fisik dan kimia yang dapat mempengaruhi ketersediaan air untuk kehidupan manusia, pertanian, industri, rekreasi dan pemanfaatan air lainnya. Dalam Peraturan Pemerintah RI No 82 tahun 2001, kualitas air ditetapkan melalui pengujian parameter fisik dan parameter kimia. Pengelompokan kualitas air dibagi menjadi empat kelas menurut Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001, pembagian tersebut sebagai berikut :

1. Kelas satu, air yang digunakan untuk air baku air minum.
2. Kelas dua, air yang digunakan untuk prasarana / sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan air untuk mengairi pertanaman.
3. Kelas tiga, air yang dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan air untuk mengairi pertanaman,
4. Kelas empat, air yang dapat digunakan untuk mengairi pertanaman.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah RI Nomor 82 Tahun 2001, maka air yang digunakan untuk air baku air minum termasuk ke dalam Kelas satu. Air baku atau raw water merupakan awal dari suatu proses dalam pengolahan dan penyediaan air minum.

2.2 Jenis Koagulan

Beberapa jenis- jenis koagulan yang dapat digunakan dalam pengolahan air baku menjadi air bersih adalah :

1. Aluminium sulfat / Alum

Aluminium sulfat merupakan turunan aluminium yang paling luas penggunaannya dan tersedia secara komersil dalam bentuk bubuk dan cair. Aluminium sulfat sebagian besar tidak larut pada harga pH antara 5 - 7. Pada $\text{pH} \leq 5$, aluminium sulfat mengurangi

pembentukan ion aluminium. Pada $\text{pH} \geq 7$, aluminium sulfat mengurangi pembentukan ion aluminat.

Keunggulan dari jenis koagulan ini adalah :

- a. banyak dipakai untuk pengolahan air karena harganya murah.
- b. flok yang dihasilkan stabil dan efektif untuk air baku dengan kekeruhan yang tinggi serta sangat baik untuk dipakai bersama-sama zat koagulan pembantu.
- c. Aluminium sulfat tidak menimbulkan pengotoran yang serius pada dinding bak.

Kekurangan dari penggunaan koagulan alum ini antara lain :

- a. bila pemakaian dosis koagulan yang tidak tepat maka akan menyebabkan air yang tingkat kekeruhannya rendah akan bertambah keruh.
- b. rentang pH operasi lebih sempit antara 4,5 – 8.
- c. Aluminium sulfat cair yang banyak digunakan sering menimbulkan penyumbatan pada pemipaan karena terjadi pengkristalan Al_2O_3 bila pada temperatur yang rendah dan konsentrasi yang tinggi.

2. Poly Aluminium Chloride

Poli Aluminium Chlorida (PAC) adalah polimer kompleks berantai panjang $\text{Alm}(\text{OH})_n(\text{Cl})_{3m-n}$. Flok yang terbentuk lebih padat dan cepat mengendap. Bahan kimia flokulan polimer sering dipakai sebagai koagulan pembantu dalam proses *flokulasi* di IPA, polimer berfungsi membantu membentuk makroflok yang akan menahan abrasi setelah terjadi destabilisasi dan pembentukan mikroflokk yang disebabkan oleh koagulan.

Beberapa keunggulan yang dimiliki PAC dibanding koagulan lainnya adalah :

- a. Korosifitasnya rendah karena PAC merupakan koagulan bebas sulfat sehingga aman dan mudah dalam penyimpanan dan transportasinya.
- b. PAC dapat bekerja di tingkat pH yang lebih luas, dengan demikian tidak diperlukan pengoreksian terhadap pH, terkecuali bagi air tertentu.
- c. Kandungan belerang dengan dosis cukup akan mengoksidasi senyawa karboksilat rantai siklik membentuk alifatik dan gugusan rantai hidrokarbon yang lebih pendek dan

sederhana sehingga mudah untuk diikat membentuk flok.

- d. PAC mengandung suatu polimer khusus dengan struktur polielektrolite yang dapat mengurangi atau tidak perlu sama sekali dalam pemakaian bahan pembantu, ini berarti disamping penyederhanaan juga penghematan untuk penjernihan air.
- e. Kandungan basa yang cukup akan menambah gugus hidroksil dalam air sehingga penurunan pH tidak terlalu ekstrim sehingga penghematan dalam penggunaan bahan untuk netralisasi dapat dilakukan.
- f. PAC lebih cepat membentuk flok daripada koagulan biasa ini diakibatkan dari gugus aktif aluminat yang bekerja efektif dalam mengikat koloid yang ikatan ini diperkuat dengan rantai polimer dari gugus *polielektrolite* sehingga gumpalan floknya menjadi lebih padat, penambahan gugus hidroksil kedalam rantai koloid yang hidrofobik akan menambah berat molekul. Dengan demikian walaupun ukuran kolam pengendapan lebih kecil atau terjadi overload bagi instalasi yang ada, kapasitas produksi relatif tidak terpengaruh.

Kekurangan yang harus diperhatikan bila menggunakan koagulan PAC, antara lain :

- a. Operator harus lebih sering melakukan Jar tes, karena efektivitas PAC lebih panjang dibandingkan menggunakan Aluminium sulfat, sehingga kelebihan koagulan PAC perlu dipantau agar menghemat biaya produksi IPA.
- b. Perlu pemakaian optimal dosis PAC.

2.3 Analisa Regresi dan Korelasi

Analisis regresi mempelajari bentuk atau pola hubungan dua variabel atau lebih, yang sebuah variabel diantaranya berperan sebagai variabel bebas, sedangkan variabel lainnya merupakan variabel respon. Secara definisi, regresi adalah bagian ilmu statistika yang mempelajari hubungan fungsional antara satu variabel tak bebas dengan satu variabel bebas atau lebih. Sedangkan, korelasi adalah ilmu yang bertujuan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara variabel bebas dan tidak bebas (Rostika, 2009).

Terdapat perbedaan mendasar antara korelasi dan regresi. Analisis korelasi digunakan untuk mencari arah dan kuatnya hubungan antara dua variabel atau lebih, baik hubungan yang bersifat simetris, kausal dan reciprocal, sedangkan analisis regresi digunakan untuk memprediksi seberapa jauh perubahan nilai variabel independen dimanipulasi atau dinaik turunkan (Oktarini, 2013).

Persamaan umum regresi sederhana adalah :

$$Y = a + b X \quad (i)$$

$$a = \frac{\sum y - b \sum x}{n} \quad (ii)$$

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (iii)$$

Menghitung nilai korelasi dengan rumus :

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x \sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad (iv)$$

Koefisien korelasi (r), nilai korelasi dapat berkisar antara +1 dan -1 (-1 ≤ r ≤ +1) artinya :

- A. Jika r = +1, maka hubungan sempurna secara positif dan jika mendekati +1 hubungannya sangat kuat dan positif.
- B. Jika r = -1, maka hubungan sempurna secara negatif dan jika mendekati -1 hubungannya sangat kuat dan negatif.
- C. Jika r = 0, tidak ada hubungan sama sekali antara variabel X dan variabel Y.
- D. Jika r = 1 atau r = -1, telah terjadi hubungan linier sempurna yaitu berupa garis lurus. Untuk r yang semakin mengarah ke 0, garis semakin tidak lurus.

Manfaat analisa Regresi Linear antara lain :

- A. mengetahui pengaruh suatu atau beberapa variabel predictor terhadap variabel respon
- B. untuk membuat keputusan apakah naik turunnya variabel dependen dapat dilakukan melalui peningkatan variabel independen atau tidak
- C. untuk mengukur kekuatan hubungan antara variabel respon dan variabel predictor.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analisa Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang, dan Laboratorium Instalasi Pengolahan Air Tirta Musi Palembang dan dilaksanakan selama 6 bulan. Variabel independen adalah dosis koagulan. Sedangkan variabel dependennya adalah kualitas air baku (turbidity).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air baku yang berasal dari intake 1 Ilir dan jenis koagulan yaitu Aluminium Sulfat, Poly Aluminium Chloride^(s) dan Poly Aluminium Chloride^(l). Sedangkan alat yang digunakan adalah jar test dan turbidimeter untuk mengecek nilai kekeruhan air baku.

Metode pengumpulan data diperoleh melalui studi literatur serta menggunakan data-data yang dimiliki oleh instansi-instansi terkait dalam hal ini adalah PDAM Tirta Musi Palembang sebagai pembanding dan pelengkap.

Adapun data-data tersebut adalah : data prosedur Jar test dan data Jar test yang telah dilakukan sebelumnya oleh laboratorium PDAM Tirta Musi. Selanjutnya dilakukan observasi lapangan untuk mengetahui jenis-jenis bahan koagulan yang banyak dijual di pasaran serta harga koagulan tersebut. Kemudian studi dokumentasi berupa pengumpulan data sekunder yang bersifat kuantitatif.

Tahap pengujian dilakukan dengan cara uji Jar test sesuai dengan prosedur, kemudian dilakukan uji kekeruhan air baku dengan turbidimeter. Batas maksimum yang diijinkan untuk kekeruhan air baku sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 adalah < 5 NTU. Semua prosedur dilakukan untuk semua jenis koagulan.

3.1 Analisis Data

3.1.1 Percobaan Koagulasi dengan Alat Jar Test

Jar test merupakan metode standar yang digunakan untuk menguji proses koagulasi. Informasi yang didapat dengan melakukan jar test antara lain dosis optimum penambahan koagulan, lama pengendapan serta volume endapan yang terbentuk. Jar test terdiri dari enam buah batang pengaduk yang masing – masing mengaduk satu buah gelas dengan kapasitas satu liter. Satu buah gelas berfungsi sebagai kontrol dan kondisi operasi

dapat bervariasi diantara lima gelas yang tersisa. Volume gelas adalah 500 ml.

Percobaan dilakukan dengan tiga perlakuan utama yaitu : menggunakan bahan koagulan aluminium sulfat, poly-aluminium chloride (PAC) jenis padat dan cair. Tujuan perlakuan ini adalah mencari bahan koagulan yang lebih efisien untuk penjernihan air pada intake yang diteliti.

Analisis Data Dengan Menggunakan Metode Regresi Linear

Pada penelitian ini digunakan metode Regresi Linear dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dosis koagulan yang digunakan di Intake 1 Ilir terhadap sifat fisik air baku (turbiditi).

a. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini :

1. Variabel Bebas
 adalah variable yang mempengaruhi variable terikat dan menjadi penyebab suatu hal atau timbulnya masalah lain. Sesuai dengan pengertian tersebut, maka dalam penelitian ini yang merupakan variable bebas adalah dosis koagulan.
2. Variabel Terikat
 adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas. Sesuai dengan pengertian tersebut, maka yang menjadi variabel terikat adalah kualitas air baku (turbidity dan pH).

b. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode Regresi Linear, data yang digunakan yaitu

1. Data yang didapatkan dari data yang diukur sebenarnya atau dari data pengamatan langsung terhadap objek penelitian.
2. Mencatat data asli dari penelitian yang dilakukan dengan membuat tabel penolong untuk mengetahui apakah ada pengaruh antara variabel X dan Variabel Y.
3. Melakukan perhitungan Regresi Linear sederhana dan korelasi
4. Menghitung nilai r dengan dua cara, cara 1 : menghitung nilai t statistik, lalu dibandingkan antara T hitung dan T Tabel . Atau menggunakan cara kedua dengan langsung

membandingkan nilai r dengan tabel kritis.

Syaratnya $T_{hitung} \leq T_{tabel}$, maka H_0 diterima, ada pengaruh dosis koagulan terhadap turbiditi.

5. Analisa hasil penelitian dan hasil pengolahan data dibandingkan dengan perhitungan menggunakan software SPSS.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan di PDAM Tirta Musi pada Intake 1 Ilir, dari tanggal 4 juni 2018 - 11 juni 2018. Setelah diukur nilai turbiditi, data tersebut diolah dan dianalisis dengan metode regresi linier, dilanjutkan dengan perhitungan software untuk mengetahui hubungan antara dosis koagulan yang digunakan di intake 1 Ilir terhadap sifat fisik air baku (turbidity).

Berikut hasil analisis air baku intake di 1 Ilir setelah ditambah Aluminium Sulfat pada tanggal 4– 7 juni 2018 dengan perhitungan manual:

Tabel 1. Data Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan Aluminium Sulfat terhadap Turbidity di intake 1 Ilir

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	0	37,5	0	0	1406,25
2	40	20,8	832	1600	432,64
3	80	17,6	1408	6400	309,76
4	120	4,89	586,8	1440	23,9121
5	160	2,83	452,8	2560	8,0089
6	0	40,5	0	0	1640,25
7	40	20,5	820	1600	420,25
8	80	17,6	1408	6400	309,76
9	120	9,44	1132,8	1440	89,1136
10	160	2,83	452,8	2560	8,0089
11	0	39,5	0	0	1560,25
12	100	13,6	1360	10000	184,96
13	120	10,6	1272	14400	112,36
14	140	7,31	1023,4	19600	53,4361
15	160	4,53	724,8	25600	20,5209

			8	0	9
16	0	42,1	0	0	1772,4
					1
17	100	3,58	358	1000	12,816
				0	4
18	120	3,12	374,	1440	9,7344
			4	0	
19	140	2,94	411,	1960	8,6436
			6	0	
20	160	2,31	369,	2560	5,3361
			6	0	
Σ	184	304,	1298	2352	8388,4
	0	08	7	00	21

Ket . n = jumlah data
 X = Dosis Koagulan
 Y = Turbidity

- Menghitung nilai konstanta a dan b
 - Menghitung nilai konstanta b

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{20 \cdot (12987) - (1840) \cdot (304,08)}{20 \cdot (235200^2) - (1840)^2}$$

$$b = -0,2274$$

- Menghitung nilai konstanta a

$$a = \frac{\sum y - b \cdot \sum x}{n}$$

$$= \frac{304,08 - (-0,2274) \cdot (1840)}{5}$$

$$a = 36,122$$

- Membuat persamaan regresi linier
 Y = a + b x
 Y = 36,1222 - 0,2274 x

- Menghitung nilai korelasi (r) untuk turbidity

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$= -0,95137589$$

- Menghitung $T_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}}$

$$\frac{-0,951\sqrt{18}}{0,308} = -13,104$$

- Menghitung T_{tabel} untuk nilai dapat dicari menggunakan tabel t

$$t_{((\alpha/2) (n-2))}$$

$$t_{((0,05/2) (20-2))} = 2,101$$

- Mengambil keputusan
 Dari hasil perhitungan T_{hitung} -13,104 > dari T_{tabel} 2,101 sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti bahwa ada pengaruh dosis koagulan terhadap turbidity
- Menghitung koefisien determinasi untuk turbidity
 KD = $r^2 \cdot 100\%$ = 90,51160965

Dengan perhitungan *Software SPSS* untuk mencari hubungan antara variabel independen (x) dan dependen (y) sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Korelasi Dosis Koagulan Aluminium Sulfat Terhadap Turbidity

		Dosis koagulan Aluminium Sulfat	Turbidity
Dosis koagulan Aluminium Sulfat	Pearson Correlation	1	-,951**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	20	4
Turbidity	Pearson Correlation	-,951**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	20	20

Berikut uji hipotesis pada turbidity dengan menggunakan koagulan Aluminium Sulfat yang disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel3. Uji Hipotesis Dosis Koagulan Aluminium Sulfat Terhadap Turbidity

Model	Unstandardized Coefficients	Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Beta		
1	36,1	1,882	19,	,00
(constant)	22		197	0

Dosis koagulan Alumunium Sulfat	- ,227	,017	- ,951	-	,00
				13,	0
				104	

Berdasarkan tabel 3. didapatkan bahwa sig sebesar 0,000 yang artinya < dari 0,05, sehingga bisa dikatakan bahwa hasil tersebut disignifikan. Dengan kata lain ada hubungan antara penambahan dosis koagulan Alumunium Sulfat terhadap *turbidity*, sedangkan nilai korelasinya adalah -0,951 yang menjelaskan hubungan antara dosis koagulan dengan *turbidity* adalah negatif (-) atau berbanding terbalik, sehingga semakin banyak penambahan dosis koagulan maka semakin menurunkanturbidity nya.

Berikut hasil analisis air baku intake di 1 Ilir setelah ditambah koagulan PAC padat pada tanggal 8 juni 2018 dengan perhitungan manual :

Tabel4. Data Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan PAC Padat terhadap *Turbidity* di intake 1 Ilir

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	0	41,3	0	0	1705,69
2	60	10,3	618	3600	106,09
3	80	10,0	800	6400	100
4	100	5,2	520	10000	27,07
5	120	2,48	297,6	14400	6,1504
Σ	360	69,28	2235,6	34400	1944,9704

Ket . n = jumlah data
 X = Dosis Koagulan
 Y = Turbidity

1. Menghitung nilai konstanta a dan b

a) Menghitung nilai konstanta b

$$b = \frac{n \cdot \Sigma xy - \Sigma x \cdot \Sigma y}{n \cdot \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}$$

$$b = -0,3245$$

b) Menghitung nilai konstanta a

$$a = \frac{\Sigma y - b \cdot \Sigma x}{n}$$

$$a = 37,2267$$

c) Membuat persamaan regresi linier

$$Y = a + b x$$

$$y = 37,22 - 0,3245x$$

2. Menghitung nilai korelasi (r)

$$r = \frac{n(\Sigma xy) - (\Sigma x \cdot \Sigma y)}{\sqrt{[n\Sigma x^2 - (\Sigma x)^2][n\Sigma y^2 - (\Sigma y)^2]}}$$

$$= -0,952390079$$

3. Menghitung T_{hitung}

$$\frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}}$$

$$\frac{-0,952\sqrt{3}}{0,305} = -5,411$$

4. Menghitung T_{tabel} nilai dapat dicari menggunakan tabel t

$$t_{((\alpha/2) (n-2))}$$

$$t_{((0,05/2) (5-2))} = 3,18245$$

5. Menghitung koefisien determinasi

$$KD = r^2 \cdot 100 \% = 90,70468621$$

Dengan perhitungan *Software SPSS* untuk mencari hubungan antara variabel independen (x) dan dependen (y) sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Korelasi Dosis Koagulan PAC Padat Terhadap *Turbidity*

		Dosis koagulan PAC Padat	<i>Turbidity</i>
Dosis koagulan PAC Padat	<i>Pearson Correlation</i>	1	-,952*
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		,012
	<i>N</i>	5	5
<i>Turbidity</i>	<i>Pearson Correlation</i>	-,952*	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>		,012
	<i>N</i>	5	5

Berikut uji hipotesis pada turbidity dengan menggunakan koagulan PAC Padat yang disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel6. Uji Hipotesis Dosis Koagulan

PAC Padat Terhadap <i>Turbidity</i>					
Model	<i>Unstandar dized Coefficients</i>		T	Sig	
	B	Std. Error			
1 (<i>constant</i>)	37,2 27	4,97 6	7,4 81	,00 5	
Dosis koagulan PAC Padat	- ,325	,060	- ,952 11	- ,01 2	

Berdasarkan tabel 6. Didapatkan bahwa sig sebesar 0,012 > 0,05, sehingga bisa dikatakan bahwa hasil tersebut signifikan. Dengan kata lain ada hubungan antara penambahan dosis terhadap turbidity pada jenis koagulan PAC padat.

Berikut hasil analisis air baku di Intake 1 Ilir setelah ditambah koagulan PAC cair pada tanggal 9 juni 2018 dengan perhitungan manual:

Tabel7. Data Pengaruh Penambahan Dosis Koagulan PAC Cair terhadap *Turbidity* di intake 1 Ilir

n	X	Y	XY	X ²	Y ²
1	0	42,3	0	0	1789,2
2	3	5,88	17,6	9	34,574
3	4	3,56	14,2	16	12,673
4	5	2,57	12,8	25	6,6049
5	6	5,42	32,52	36	29,3764
Σ	18	59,73	77,2	86	1872,5
			5		193

Ket . n = jumlah data
X = Dosis Koagulan
Y = Turbidity

- Menghitung nilai konstanta a dan b
 - Menghitung nilai konstanta b untuk *turbidity*

$$b = \frac{n \cdot \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \cdot \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

- b = -6,49896
- Menghitung nilai konstanta a untuk *turbidity*

$$a = \frac{\sum y - b \cdot \sum x}{n}$$

$$a = \frac{39,36 - (-6,49896) \cdot (18)}{5}$$

$$a = 35,34226$$

- Membuat persamaan regresi linier sederhana pada *turbidity*

$$Y = a + b x$$

$$y = 35,34226 - 6,49896 x$$

- Menghitung nilai korelasi (r) untuk *turbidity*

$$r = \frac{n(\sum xy) - (\sum x \cdot \sum y)}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

$$= -0,878968053$$

- Menghitung T_{hitung} untuk *turbidity*

$$\frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}}$$

$$\frac{-0,879\sqrt{3}}{0,477} = -3,192$$

- Menghitung T_{tabel} untuk *turbidity* nilai dapat dicari menggunakan tabel t

$$t_{((\alpha/2) (n-2))}$$

$$t_{((0,05/2) (5-2))} = 3,18245$$

- Menghitung koefisien determinasi untuk *turbidity*

$$KD = r^2 \cdot 100 \%$$

$$= 77,25848386$$

Kemudian dilakukan perhitungan *Software SPSS* untuk mencari hubungan antara variabel independen (x) dan dependen (y), untuk mengetahui arah hubungan antara variabel yang disajikan pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Hasil Korelasi Dosis Koagulan PAC Cair Terhadap *Turbidity*

		Dosis koagulan PAC Cair	<i>Turbidity</i>
	<i>Pearson Correlation</i>	1	-,879*
Dosis koagulan PAC Cair			,050
	<i>Sig. (2-</i>		

	<i>tailed</i>		
	<i>N</i>	5	5
<i>Turbidity</i>	<i>Pearson Correlation</i>	-,879*	1
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	,050	
	<i>N</i>	5	5

Berikut uji hipotesis pada turbidity dengan menggunakan koagulan PAC Cair yang disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel9. Uji Hipotesis Dosis Koagulan PAC Cair Terhadap *Turbidity*

Model	<i>Unstandardized Coefficients</i>		T	Sig
	B	Std. Error		
1	35,3	8,44	4,1	,02
(constant)	42	3	86	5
Dosis koagulan PAC Cair	-	8,44	-,879	,05
	6,49	3	3,1	0
	9		92	

Berdasarkan tabel 9. Didapatkan bahwa sig sebesar 0,050 yang artinya > dari 0,05, sehingga bisa dikatakan bahwa hasil tersebut signifikan. Dengan kata lain ada hubungan antara penambahan dosis terhadap turbidity pada jenis PAC cair.

5. KESIMPULAN

1. Adanya hubungan antara variabel X (dosis koagulan) yang digunakan terhadap variabel Y (*turbidity*) di Intake 1 Ilir PDAM Tirta Musi Palembang.
2. Nilai korelasi untuk koagulan Aluminium Sulfat, PAC padat dan PAC Cair masing-masing sebagai berikut -0,951,-0,952 dan -0,879.
3. Adanya hubungan yang sangat kuat mendekati -1 dan negatif antara penambahan dosis koagulan terhadap *turbidity* pada ketiga jenis koagulan ini, menunjukkan bahwa semakin banyak dosis

koagulan yang ditambahkan maka semakin menurunkan nilai turbiditi air baku.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada DP2M Dikti melalui Penelitian Dosen Pemula Universitas Muhammadiyah Palembang tahun 2018 yang telah mendanai penelitian ini, berdasarkan Surat Keputusan No. 3/E/KPT/2018 dan No. kontrak 137/H-1/LPPM-UMP/VI/2018.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1990. "Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air". Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Eddy, Mt. Calf. (2001). "Waste Water Treatment". New York : McGraw-Hill Book Company.
- Fitria,Dina dan Puji,Muhni. (2015). Inverter Motor Pompa Pada PDAM Tirta Musi Palembang. Jurnal Desiminasi Teknologi, Volume 3,No 1.
- John Wiley & Sons, Inc. 2001. "Handbook of Public Water Systems Second Edition". Kanada : HDR Engineeringm Inc.
- Jonathan, Sarwono. (2011). Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Kepmenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.
- Margareta, Rizka Mayasari, dkk. (2012).Pengaruh Kualitas Air Baku Terhadap Dosis Dan Biaya Koagulan Aluminium Sulfat Dan Poly Aluminium Chloride. Jurnal Teknik Kimia, No.4, Vol.18. Palembang : Fakultas Teknik, UNSRI.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001, Kriteria Air Baku.
- Siregar Syofian. (2015). Statistika Terapan Untuk Perguruan Tinggi. Jakarta : Prenandania Group.
- Tebbut, THY. 1992. "Principles of Water Quality Control 4th Edition ". Oxford : Pergamon Press.
- Winarni. (2003). "Koagulasi Menggunakan Alum dan PAC dalam Jurnal Teknologi Vol 7 No. 3 Desember 2003 ".