

# ANALISIS SISTEM JARINGAN PERPIPAAN AIR BERSIH MENGUNAKAN APLIKASI E-PANET 2.0 Studi Kasus di Universitas Pasir Pengaraian

Theo Rapi Ridwan<sup>1</sup>, Anton Ariyanto<sup>2</sup>, Alfi Rahmi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian,  
Pasir Pengaraian, Indonesia, E-mail : [theo.rapidwan@gmail.com](mailto:theo.rapidwan@gmail.com)

<sup>2</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian,  
Pasir Pengaraian, Indonesia, E-mail : [aariantost@gmail.com](mailto:aariantost@gmail.com)

<sup>3</sup>Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pasir Pengaraian,  
Pasir Pengaraian, Indonesia, E-mail : [alfirahmi.upp@gmail.com](mailto:alfirahmi.upp@gmail.com)

---

**Abstrak** — Pendistribusian air bersih pada setiap gedung berbeda-beda. Gedung satu lantai berbeda dengan gedung bertingkat, atau meskipun sama sama berlantai satu, jika gedung berdiri pada elevasi tanah yang berbeda maka pendistribusiannya juga tidak sama. Kompleksitas dari jaringan perpipaan ini menghadirkan masalah dalam distribusi debit dan tekanan yang berkaitan dengan kriteria hidrolis yang harus terpenuhi dalam sistem pengaliran air bersih. Maka diperlukan suatu model sistem jaringan pipa distribusi air yang tepat untuk menyelesaikan masalah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah kapasitas dan kemampuan sistem *plumbing* di Universitas Pasir Pengaraian masih mampu melayani setiap kebutuhan dan mendistribusikan air ke berbagai gedung dengan elevasi dan jarak yang berbeda. Selain itu juga dilakukan pemodelan jaringan distribusi air bersih menggunakan aplikasi E-PANET 2.0. Besarnya nilai kebutuhan akan air bersih yang harus didistribusikan di Universitas Pasir Pengaraian ditinjau dari jumlah pengguna adalah sebesar 15.780 liter/hari. Tekanan terendah (43.01) berada di gedung Rektorat, sedangkan tekanan tertinggi (51.54) berada di gedung Fakultas Pertanian. Dengan pompa yang ada, pemodelan dengan E-PANET 2.0 menunjukkan bahwa jaringan distribusi jaringan perpipaan air bersih di Universitas Pasir Pengaraian, terbilang cukup untuk mendistribusikan air ke berbagai gedung fakultas meskipun elevasi dan jaraknya berbeda.

**Kata kunci** : E-PANET 2.0, Kebutuhan air, Plumbing

**Abstract** - The distribution of clean water for every buildings are different. A one floor building is different from a multi floors building, or even if it is one floor, if the building stands at a different elevation the distribution is not same. The complexity of this pipeline network presents a problem in the distribution of discharge and pressure related to hydraulic criteria that must be met in a clean water drainage system. The purpose of this research is to determine whether the capacity and capability of the plumbing system at Pasir Pengaraian University was still able to serve every need and distribute water to various buildings with different elevations and distances. In addition, modeling of clean water distribution networks is also carried out using the E-PANET 2.0. The value of the need for clean water that must be distributed at the Pasir Pengaraian University in terms of the number of users is 15,780 liters/day. The lowest pressure (43.01) is in the Rectorate, while the highest pressure (51.54) is in the Faculty of Agriculture. With existing pumps, modeling with E-PANET 2.0 shows that the distribution network of clean water piping networks at Pasir Pengaraian University is fairly sufficient to distribute water.

**Keywords**: E-PANET 2.0, Water requirements, Plumbing

---

## I. PENDAHULUAN

Pendistribusian air bersih pada setiap gedung di universitas berbeda-beda. Gedung satu lantai berbeda dengan gedung bertingkat, atau meskipun sama sama berlantai satu, jika gedung berdiri pada elevasi tanah

yang berbeda maka pendistribusiannya juga tidak sama. Gedung bertingkat memerlukan suatu instalasi pendistribusian yang mampu memenuhi kebutuhan akan air bersih secara merata ke seluruh ruangan pada gedung. Perbedaan tinggi tiap lantai gedung dari

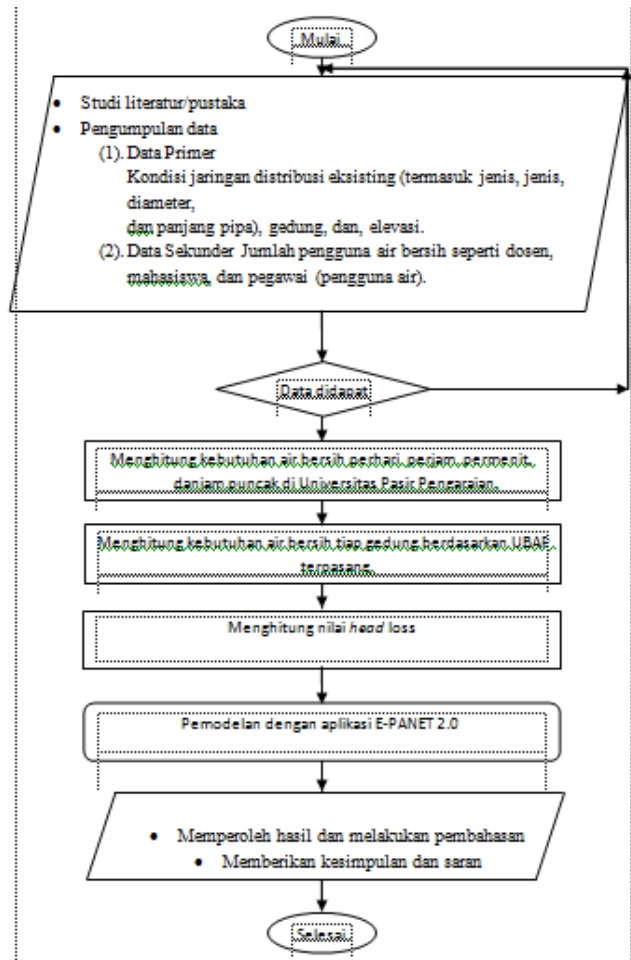
permukaan tanah pada gedung bertingkat tidak sama, ini menyebabkan besarnya tekanan air bersih yang keluar dari alat *plumbing* pada tiap lantai tidak sama. Dibutuhkan perancangan dan instalasi yang baik untuk menghasilkan tekanan dan debit air yang optimal ke seluruh ruangan.

Penulis melakukan studi pada gedung Universitas Pasir Pengaraian untuk menganalisis sistem *plumbing* sesuai dengan bangunan yang sudah ada. Dibutuhkan koreksi yang tepat dan ketelitian dalam analisis sistem pendistribusian air pada gedung yang beragam, agar kontinuitas kebutuhan air setiap lantai dapat terpenuhi. Untuk mempermudah analisa sistem *plumbing*, penulis menggunakan *software* E-PANET 2.0.

E-PANET 2.0 adalah sebuah *software* yang dapat melakukan simulasi model sistem distribusi air pada sebuah jaringan perpipaan. Dengan menggunakan E-PANET 2.0, dapat terlihat secara menyeluruh gambaran aliran air yang terjadi pada jaringan perpipaan distribusi pada waktu yang berkelanjutan. Sehingga dengan demikian dapat dilakukan evaluasi yang komprehensif terhadap sistem distribusi pada jaringan pipa.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di lingkungan Universitas Pasir Pengraian yang memiliki sumber air berupa reservoir yang sama, kecuali Program Studi Kebidanan.

### C. Alat Yang Digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah meteran, jangka sorong, PC/laptop, dan *software* E-PANET 2.0.

### D. Prosedur Penelitian

Dalam menganalisis hasil studi ini maka penulis mencari bahan-bahan dan data-data yang diperlukan melalui:

1. Mengumpulkan literatur dari beberapa buku yang berkaitan dengan air bersih dan perpipaan.

2. Mengumpulkan data-data yang diperlukan terdiri dari:

a. Data Primer

Merupakan data kondisi jaringan dan aliran air bersih yang direncanakan. Data primer yang dibutuhkan antara lain:

1. Peta jaringan pipa air bersih.
2. Ukuran dan jenis pipa yang digunakan.
3. Volume *reservoir*.
4. Karakteristik pompa.

b. Data Sekunder

Merupakan data yang diperoleh dari perencanaan bangunan bertingkat 3 (tiga). Data sekunder ini meliputi:

1. Denah bangunan.
2. Potongan bangunan.
3. Jumlah karyawan, dan lain-lain.

3. Pengolahan Data

Untuk pengolahan data dalam penelitian ini, nilai masing-masing input akan dimasukkan dalam analisis hidraulik dengan menggunakan *software* E-PANET 2.0. Secara umum tahapan dalam analisis jaringan pipa memakai formula *Hazen - Williams*, *Darcy - Weisbach*, dan *Chezy - Manning*, yang juga digunakan dalam E-PANET 2.0.

4. Penggunaan *software* E-PANET 2.0.

Langkah penggunaan *software* E-PANET 2.0 dengan menggambar jaringan pipa, memasukkan jenis pipa yang digunakan, dan parameter-parameter lain (seperti volume *reservoir*, *head* pompa, jari-jari *elbow* dan lain-lain). Selanjutnya kita melakukan eksekusi pada *software* dan *software* akan melakukan analisis data-data yang di-input dan menghasilkan parameter-parameter yang diinginkan antara lain debit, tekanan aliran air, *headloss* yang terjadi, analisis pompa yang dibutuhkan, dan lain-lain.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Jumlah Pemakai Air Bersih

Untuk mengetahui jumlah pemakai air bersih pada sebuah gedung dapat diketahui dari jenis dan fungsi gedung tersebut. Untuk jumlah pemakai air bersih pada gedung yang digunakan saat perkuliahan berlangsung dapat dihitung berdasarkan jumlah mahasiswa dan dosen yang menggunakan gedung tersebut. Sementara, untuk gedung khusus seperti gedung yang digunakan untuk pertemuan, laboratorium/bengkel, dan perpustakaan dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut ini.

$$Pg = 70\% \times 0.16 \times \text{luas gedung}$$

Dimana :  $Pg$  = Jumlah pemakai air bersih  
 $70\%$  = Luas efektif gedung  
 $0.16$  = Jumlah orang/m<sup>2</sup>

Tabel 1. Jumlah pemakai air bersih perhari universitas pasir pengaraian

No	Gedung	Jumlah pengguna (orang)
1	Rektorat	63
2	Fak. Ekonomi	410
3	FKIP	453
4	Fak. Teknik	149
5	Filkom	211
6	Fak. Hukum	93
7	Fak. Pertanian	121
8	Perustakaan	28
9	Aula	33

Sumber : Universitas Pasir Pengaraian

#### B. Kebutuhan Air Bersih Per Hari

Menggunakan persamaan 3.2 berikut ini (Morimura T. dan Nurbambang) dapat dihitung dan diketahui jumlah kebutuhan air bersih per hari.

$$Qd = Pg \times R$$

$Qd$  = Kebutuhan air per hari  
 $Pg$  = Jumlah pemakai air bersih pada gedung  
 $R$  = Pemakaian air per hari (liter/orang/hari)

Dari persamaan diatas dapat diketahui bahwa jumlah kebutuhan air per hari di kampus Universitas Pasir Pengaraian adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kebutuhan air bersih di UPP per hari

NO	Gedung	Jumlah Pemakai	Pemakaian Air (org/hari)	Kebutuhan Air (org/hari)
1	Rektorat	63	10	630
2	Fak. Ekonomi	410	10	4100
3	FKIP	453	10	4530
4	Fak.Teknik	149	10	1490
5	Filkom	211	10	2110
6	Fak. Hukum	93	10	930
7	Fak. Pertanian	121	10	1210
8	Perustakaan	28	10	280
9	Aula	33	10	330
10	Musholla	17	10	170
Total kebutuhan air bersih per hari :				15.780

Hasil Perhitungan, 2019

### C. Rata-rata Kebutuhan Air Per Jam

Untuk mengetahui rata-rata kebutuhan air per jam, dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 3.3:

$$Q_h = Q_d / h_{rate}$$

$Q_h$  = Kebutuhan air per jam (liter/jam)

$Q_d$  = Kebutuhan air per hari (liter/hari)

$h_{rate}$  = Jangka waktu pemakaian air rata-rata (jam)

Tabel 3. Rata-rata kebutuhan air bersih per jam

NO	Gedung	Kebutuhan Air	makaian	Rata-rata Kebutuhan Air
		(liter/org/hari)	Air Rata-rata Sehari	(liter/jam)
1	Rektorat	630	8	78.75
2	Fak. Ekonomi	4100	8	512.5
3	FKIP	4530	8	566.25
4	Fak.Teknik	1490	8	186.25
5	Filkom	2110	8	263.75
6	Fak. Hukum	930	8	116.25
7	Fak. Pertanian	1210	8	151.25
8	Perustakaan	280	8	35
9	Aula	330	8	41.25
10	Musholla	170	8	21.25
Rata-rata kebutuhan air per jam :				1972.5

Hasil perhitungan, 2019

### D. Kebutuhan Air Bersih Pada Jam Puncak

Kegiatan yang beragam dan bervariasi pada setiap gedung juga menyebabkan terjadinya fluktuasi akan kebutuhan air bersih terhadap waktu. Pemakaian air bersih pada jam puncak atau maksimum dapat dihitung menggunakan persamaan 3.4 sebagai berikut :

$$Q_{h \text{ maks}} = C_1 \times Q_h$$

$Q_{h \text{ maks}}$  = Kebutuhan air pada jam puncak (liter/jam)

$C_1$  = Koefisien pemakaian air pada jam puncak (1,5 – 2,0)

$Q_h$  = Kebutuhan air perjam (liter/jam)

Tabel 4. Kebutuhan air bersih pada jam puncak

NO	Gedung	Rata-rata Kebutuhan Air (liter/jam)	Koefisien Pemakaian Air Pada Jam Puncak (1.5-2.0)	Kebutuhan Air Jam Puncak (liter/jam)
1	Rektorat	78.75	2	157.5
2	Fak. Ekonomi	512.5	2	1025
3	FKIP	566.25	2	1132.5
4	Fak.Teknik	186.25	2	372.5
5	Filkom	263.75	2	527.5
6	Fak. Hukum	116.25	2	232.5
7	Fak. Pertanian	151.25	2	302.5
8	Perustakaan	35	2	70
9	Aula	41.25	2	82.5
10	Musholla	21.25	2	42.5
Total kebutuhan air bersih pada jam puncak :				3,945.00

### E. Kebutuhan Air Bersih Per Menit

Selain menghitung kebutuhan pemakaian air bersih pada jam puncak, pada beberapa kondisi juga mengharuskan untuk menghitung kebutuhan air menit

puncak. Kebutuhan tersebut dapat ditentukan dengan persamaan 3.5 berikut ini :

$$Q_m = Q_h / 60$$

$Q_m$  = Kebutuhan air per menit (liter/menit)

$Q_h$  = Kebutuhan air per jam (liter/jam)

Tabel 5. Kebutuhan air bersih per menit

NO	Gedung	Jumlah Pemakai	Rata-rata Kebutuhan Air (liter/jam)	Kebutuhan Air Per Menit
				(liter/menit)
1	Rektorat	63	78.75	1.313
2	Fak. Ekonomi	410	512.5	8.542
3	FKIP	453	566.25	9.438
4	Fak. Teknik	149	186.25	3.104
5	Filkom	211	263.75	4.396
6	Fak. Hukum	93	116.25	1.938
7	Fak. Pertanian	121	151.25	2.521
8	Perustakaan	28	35	0.583
9	Aula	33	41.25	0.688
10	Musholla	17	21.25	0.354
Total kebutuhan air bersih per menit :				32.875

## F. Media Penyimpanan Air Bersih

Pada sistem *plumbing* terdapat 2 jenis media yang digunakan untuk menyimpan air bersih sementara sebelum didistribusikan. 2 jenis media penyimpanan air bersih ini dibedakan berdasarkan tata letaknya, yang pertama adalah *reservoir* (bawah), dan yang kedua adalah tangki (atas).

### 1. Reservoir

*Reservoir* bawah dibuat sebagai media penyimpanan sementara air bersih sebelum dialirkan ke tangki atas untuk kemudian didistribusikan keseluruh gedung pada setiap hari. Pada suatu sistem *plumbing*, kapasitas atau daya tampung dari sebuah *reservoir* bawah tergantung pada besarnya kebutuhan pemakaian air bersih perhari. Volume atau kapasitas *reservoir* bawah (*ground reservoir*) dapat diambil dari 100% kebutuhan air bersih perhari pada suatu sistem *plumbing*, sesuai dengan persamaan (Morimura T. dan Nurbambang, 2000) berikut ini :

$$V_{GR} = Q_d$$

Berdasarkan kondisi eksistingnya, kapasitas atau volume *reservoir* bawah di Universitas Pasir Pengaraian adalah sebesar 15.789 liter/hari, dengan jangka waktu pemakaian air rata-rata per hari adalah selama 8 jam.

## G. Debit, Kecepatan Aliran, dan Luas Penampang Pipa Pada Jaringan Distribusi Air Bersih

### 1. Persamaan Kontinuitas

Persamaan kontinuitas adalah kondisi dimana terhubungnya kecepatan fluida disuatu tempat dengan tempat lain. Karena zat fluida memiliki sifat massa jenis yang tidak berubah (*incompressible*) maka persamaannya adalah :

$$A_1.V_1 = A_2.V_2$$

$$Q_1 = Q_2$$

Pekalian antara luas penampang (A) dengan kecepatan aliran (V) dinamakan dengan debit aliran (Q).

### 2. Persamaan Bernoulli

Persamaan *Bernoulli* adalah sebuah persamaan yang membahas mengenai hubungan antara kecepatan aliran fluida, ketinggian, dan tekanan dengan menggunakan konsep usaha dan energi.

$$P_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho gh_2$$

Debit (Q) air bersih juga bisa diketahui dengan cara memperhatikan Unit Beban Alat *Plumbing* (UBAP) pada gedung suatu sistem *plumbing* yang bersangkutan. UBAP adalah angka yang menunjukkan besarnya beban kebutuhan air dari alat-alat sistem *plumbing* yang terpasang dan digunakan pada berbagai layanan (BSN, 2005).

Berdasarkan Unit Beban Alat *Plumbing*, berikut ini adalah data dan jumlah alat *plumbing* serta nilai Unit Beban Alat *Plumbing* disetiap gedung yang ada di Universitas Pasir Pengaraian.

Tabel 6. Nilai UBAP terpasang pada gedung

No	Gedung	Jenis Alat Plumbing		UBAP				Total UBAP
		Kloset	Bak Cuci Tangan	Kloset		Bak Cuci Tangan		
				Pribadi (3)	Umum (5)	Pribadi (1)	Umum (2)	
1	Rektorat							
	Lantai 1	4			4			20
	Lantai 2	3		1	2			13
2	FKIP							
	Kantor	7	3	1	6	1	2	38
	B. Inggris	4			4			20
	MTK	2			2			10
	IPS	2			2			10
	PORKES	2			2			10
3	Fakultas Ekonomi							
	Lantai 1	6	4		6		4	38
	Lantai 2	6	4		6		4	38
	Lantai 3	6	4		6		4	38
4	Fakultas Teknik							
	Lab. T. Sipil	4	1		4		1	22
	Lab. T. Mesin	1			1			5
5	Fakultas Hukum	8			8		2	44
6	FILKOM	2			2			10
7	Faperta	4			4			20
8	Aula	4			4			20
9	Perpustakaan	2			2			10
10	Musholla	2	12		2		12	34

Hasil perhitungan, 2019

Nilai beban dan kebutuhan air bersih alat *plumbing* berdasarkan Unit Beban Alat *Plumbing* secara keseluruhan, juga dapat diketahui melalui kurva perkiraan beban kebutuhan air dari Badan Standarisasi Nasional atau BSN, 2005.

Tabel 7. Kebutuhan air berdasarkan UBAP terpasang

No	Gedung	Total UBAP	Q		D		A (meter)	V (m/s)
			(liter/menit)	(m <sup>3</sup> /s)	(inchi)	(meter)		
1	Rektorat							
	Lantai 1	20	55	0.00092	1/2	0.0127	0.000127	7.24
	Lantai 2	13	38	0.00063	1/2	0.0127	0.000127	4.96
2	FKIP							
	Kantor	38	84	0.0014	3/4	0.0191	0.000285	4.9
	B. Inggris	20	55	0.00092	3/4	0.0191	0.000285	3.2
	MTK	10	30	0.0005	3/4	0.0191	0.000285	1.7
	IPS	10	30	0.0005	3/4	0.0191	0.000285	1.7
	PORKES	10	30	0.0005	3/4	0.0191	0.000285	1.7
3	Fakultas Ekonomi							
	Lantai 1	38	84	0.0014	3/4	0.0191	0.000285	4.9
	Lantai 2	38	84	0.0014	3/4	0.0191	0.000285	4.9
	Lantai 3	38	84	0.0014	3/4	0.0191	0.000285	4.9
4	Fakultas Teknik							
	Lab. T. Sipil	22	60	0.001	3/4	0.0191	0.000285	3.5
	Lab. T. Mesin	5	20	0.00033	1/2	0.0127	0.000127	2.6
5	Fakultas Hukum	44	100	0.0017	3/4	0.0191	0.000285	5.9
6	FILKOM	10	30	0.0005	1/2	0.0127	0.000127	3.9
7	Faperta	20	55	0.00092	3/4	0.0191	0.000285	3.2
8	Aula	20	55	0.00092	3/4	0.0191	0.000285	3.2
9	Perpustakaan	10	30	0.0005	3/4	0.0191	0.000285	1.7
10	Musholla	34	82	0.00136	3/4	0.0191	0.000285	4.7

## H. Head Loss

Terdapat 2 jenis *Head Losses* atau kerugian pada aliran, rugi mayor dan rugi minor. Kedua jenis kerugian ini juga terjadi pada sistem *plumbing* Universitas Pasir Pengaraian.

NO	Gedung	Kerugian					Total
		Rugi Mayor	Rugi Minor				
			Rugi Katup	Rugi Sambungan Elbow	Rugi Sambungan T	Rugi Reduser	
1	Rektorat						
	Lantai 1		0.646	3.92	25.16	59.5	97.396
	Lantai 2		0.646	4.9	20.06	59.5	93.276
2	Fakultas Ekonomi						

	Lantai 1		0.646	3.92	35.7	12.46	60.896
	Lantai 2		0.646	2.94	28.9	12.46	53.116
	Lantai 3		0.646	4.9	31.96	12.46	58.136
3	FKIP						
	Kantor		1.292	4.9	34.68	25.67	74.712
	Lab. B. Inggris		1.292	4.9	29.24	59.5	103.102
	MTK		1.292	6.86	29.92	59.5	105.742
	IPS		1.292	4.9	32.98	59.5	106.842
	PORKES		1.292	6.86	23.12	59.5	98.942
4	Fakultas Teknik						
	Lab. T. Sipil		0.646	6.86	21.76	25.67	63.106
	Lab. T. Mesin		0.646	4.9	14.96	59.5	88.176
5	Fakultas Hukum		1.292	4.9	41.48	25.67	81.512
6	FILKOM		1.292	5.88	36.48	59.5	111.322
7	Faperta		1.292	6.86	28.56	59.5	104.382
8	Aula		0.646	4.9	27.88	25.67	67.266
9	Perpustakaan		1.292	5.88	47.26	59.5	122.102
10	Musholla		1.292	6.86	76.84	59.5	152.662

Hasil perhitungan, 2019

## I. Pemodelan Jaringan Distribusi Air Bersih Diproyeksikan dengan Software E-PANET 2.0

Sebelum memasukkan data-data yang berupa input untuk tiap-tiap elevasi, panjang pipa, diameter pipa, *reservoir*, dan poma pada tiap-tiap gedung, terlebih dahulu dilakukan penggambaran ulang model atau peta jaringan distribusi air bersih Universitas Pasir Pengaraian. Berikut adalah hasil denah atau peta jaringan perpipaan air bersih Universitas Pasir Pengaraian, kecuali Program Studi Kebidanan.





Gambar 1. Peta jaringan distribusi air bersih Universitas Pasir Pengaraian

Setelah gambar atau peta jaringan selesai dibuat, baru kemudian nilai setiap input yang diperlukan dimasukkan pada masing-masing alat sistem *plumbing*. Dimulai dari *reservoir*, pompa, diameter dan panjang pipa, elevasi, hingga kekasaran dinding pipa. Setelah nilai setiap input selesai dimasukkan, kemudian dapat dengan mudah melakukan *Run* dan mengetahui nilai dari masing-masing sistem *plumbing* yang dibutuhkan.

### 1. Tekanan Hidrolis pada Titik-titik Layanan

Pada area sistem *plumbing* Universitas Pasir Pengaraian, pengukuran tekanan dilakukan pada gedung yang mendapatkan distribusi air bersih. Dalam *software* E-PANET 2.0, dapat diketahui mengetahui *pressure* yang ada pada tiap-tiap titik layanan yang ingin diketahui. Hal ini dapat memudahkan untuk mengetahui secara pasti daerah-daerah layanan mana saja dalam area perumahan yang mengalami *pressure* yang rendah, sehingga dapat dibuat keputusan-keputusan manajerial yang cepat dan tepat untuk mengatasinya. Untuk lebih jelas, dapat dilihat pada tabel dibawah berikut ini.

Tabel 8. Tekanan hidrolis pada titik-titik layanan

No	Gedung	Kode Junction	Pressure (m)
1	Rektorat	22	43.01
2	Fakultas Ekonomi	12	44.53
3	Kantor FKIP	18	45.14
4	Bahasa Inggris	53	46.97
5	IPS	51	47.27
6	Matematika	54	47.58
7	PORKES	56	46.66
8	Labor Teknik Sipil	25	46.66
9	Labor Teknik Mesin	30	48.19
10	Aula	27	45.75
11	Fakultas Hukum	40	46.66
12	FAPERTA	39	51.54
13	FILKOM	35	45.45
14	Perpustakaan	54	47.58
15	Musholla	42	48.49

Hasil pemodelan E-PANET 2.0

### 2. View-Query

Selain kemampuan menampilkan animasi aliran, visualisasi dengan tabel atau grafik, E-PANET 2.0 juga dapat memfilter data dengan cepat sesuai dengan aturan *output* yang diinginkan. Dimisalkan pada contoh, peneliti ingin mengetahui titik yang memiliki titik tertinggi. Pemilihan ini untuk melihat titik-titik yang rawan negatif *pressure*. Untuk itu digunakan bantuan *View – Query* yang dapat diakses dari Menu Bar. Pada gambar dibawah ini merupakan visualisasi dari hasil pencarian elevasi yang berada diatas 57 m. Dalam studi ini, hasil analisa program setelah dijalankan, ada sekitar 27 titik yang berpotensi rawan negatif *pressure*. Lokasi gedung yang ditandai dengan titik merah adalah daerah atau lokasi yang rawan *negatife pressure*.



Gambar 3. Visualisasi view-query pada E-PANET

2.0

### 3. Head pada Junction

E-PANET 2.0 juga dapat memberikan gambaran profil hidrolis *pressure* (tekanan) untuk titik manapun yang dikehendaki. E-PANET 2.0 dapat menggambarkan gambar profil hidrolis jalur-jalur yang ingin kita lihat dengan cepat dan akurat. Gambar ini dapat diminta untuk setiap jam tertentu selama simulasi. Profil Hidrolis (profil tekan *head*) dapat dengan cepat digambarkan. EPANET 2.0 dapat menghitung kecepatan aliran dalam pipa dan menggambarannya secara visual, hal ini merupakan salah satu kelebihan EPANET 2.0 yang paling penting.

Tabel 9. Nilai *head* pada tiap titik

No	Gedung	Kode Junction	Head
1	Rektorat	22	103.66
2	Fakultas Ekonomi	12	103.66
3	Kantor FKIP	18	103.66
4	Bahasa Inggris	53	103.66
5	IPS	51	103.66
6	Matematika	54	103.66
7	PORKES	56	103.66

8	Labor Teknik Sipil	25	103.66
9	Labor Teknik Mesin	30	103.66
10	Aula	27	103.66
11	Fakultas Hukum	40	103.66
12	FAPERTA	39	103.66
13	FILKOM	35	103.66
14	Perpustakaan	54	103.66
15	Musholla	42	103.66

Hasil pemodelan E-PANET 2.0

### 4. Flow, Velocity, dan Unit Headloss

Tabel 10. Nilai *Flow*, *Velocity*, dan *Unit Headloss*

Link ID	Length m	Diameter mm	Roughness	Flow LPS	Velocity m/s	Unit Headloss m/km	Status
Pipe 2	0.16	25.4	150	0.01	0.01	0.00	Open
Pipe 3	12.59	25.4	150	0.01	0.01	0.02	Open
Pipe 4	6.55	25.4	150	0.01	0.01	0.01	Open
Pipe 5	9.22	25.4	150	0.01	0.01	0.01	Open
Pipe 6	10.11	25.4	150	0.00	0.01	0.01	Open
Pipe 7	1.20	25.4	150	0.00	0.01	0.00	Open
Pipe 8	0.21	25.4	150	0.00	0.01	0.00	Open
Pipe 9	3.50	25.4	150	0.00	0.01	0.00	Open
Pipe 10	0.40	19.05	150	0.00	0.01	0.02	Open
Pipe 11	1.40	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 12	7.68	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 13	20.97	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 14	8.67	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 15	13.25	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 16	5.49	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 17	0.30	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 18	1.22	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 19	13.65	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 20	2.70	12.7	150	0.00	0.01	0.01	Open
Pipe 21	13.88	25.4	150	0.00	0.01	0.00	Open
Pipe 22	0.95	25.4	50	0.00	0.00	0.01	Open
Pipe 23	0.46	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 24	0.49	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 25	14.20	9.06	150	0.00	0.01	0.02	Open
Pipe 26	6.08	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 27	8.48	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 28	4.24	12.7	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 29	10.46	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 30	2.40	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 31	24.76	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 32	5.69	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 33	0.62	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 34	9.34	12.7	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 35	38.86	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 36	29.03	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 37	6.63	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 38	5.13	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 39	0.14	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 40	2.28	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 41	4.37	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 42	11.10	12.7	150	0.00	0.01	0.02	Open
Pipe 43	0.52	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 44	9.73	25.4	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 45	8.03	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 46	5.28	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 47	3.14	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 48	5.76	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 49	2.21	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 50	0.56	19.05	100	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 51	16.53	12.7	150	0.00	0.01	0.01	Open
Pipe 52	2.66	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 54	0.14	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open
Pipe 53	4.88	19.05	150	0.00	0.00	0.00	Open

## IV. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan mengenai analisa sistem jaringan distribusi atau perpipaan air bersih di Universitas Pasir Pengaraian seperti berikut.

1. Besarnya nilai kebutuhan akan air bersih di Universitas Pasir Pengaraian ditinjau dari jumlah pengguna adalah sebesar 15.780 liter/hari dengan rata-rata durasi pemakaian perhari adalah 8 jam.
2. Berdasarkan pemodelan dengan aplikasi E-PANET 2.0, *head* pada semua titik jaringan distribusi air



bersih di Universitas Pasir Pengaraian sama-sama memiliki nilai 103.66. Sedangkan untuk tekanan memiliki besaran nilai yang berbeda. Tekanan tertinggi berada di Fakultas Pertanian karena tempatnya lebih rendah dari *reservoir*. Tekanan terendah berada dititik dimana gedung Rektorat berada, hal ini karena gedung rektorat berada pada elevasi yang lebih tinggi dari *reservoir*.

3. Besarnya kebutuhan distribusi air bersih pada tiap gedung Universitas Pasir Pengaraian berbeda-beda. Perbedaan besaran kebutuhan ini didasari oleh berbedanya jumlah Unit Beban Alat *Plumbing* yang terpasang pada masing-masing gedung. Kebutuhan air bersih paling tinggi berada di gedung Fekon sebesar 362.880 liter/hari dan kebutuhan paling rendah berada di gedung labor Teknik Mesin sebesar 28.800 liter/hari.
4. Pemodelan dengan E-PANET menunjukkan bahwa jaringan distribusi jaringan perpipaan air bersih di Universitas Pasir Pengaraian, dengan pompa yang ada, terbilang cukup untuk mendistribusikan air ke berbagai gedung fakultas meskipun elevasi dan jaraknya berbeda.

## B. Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran untuk sistem *plumbing* atau jaringan distribusi air bersih Universitas Pasir Pengaraian :

1. Setelah dilakukan pemodelan dengan E-PANET 2.0 ada beberapa titik yang rawan *negative pressure*, ada baiknya diameter pipa diganti dengan yang lebih besar, atau
2. Kondisi tersebut terjadi bisa jadi karena letak atau elevasi yang berbeda untuk setiap jaringan distribusi, akan lebih baik jika kekuatan pompa yang bekerja sesuai dengan besarnya nilai kebutuhan.

3. Total head maksimum yang mampu dicapai oleh reservoir pada sistem plumbing Universitas Pasir Pengaraian adalah 68, jika kebutuhan atau pengguna bertambah maka ada baiknya dilakukan penggantian sistem.
4. Melihat kondisi dan mengamati perkembangan kampus Universitas Pasir Pengaraian sekarang dan kedepannya, alangkah lebih baik jika sistem dan alat *plumbing* diganti atau diperbaharui demi terpenuhinya kebutuhan air di areal kampus.

## UCAPAN TERIMAKASIH

1. Dr. Adolf Bastian, M.pd selaku Rektor Universitas Pasir Pengaraian.
2. Aprizal, ST,.MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pasir Pengaraian.
3. Dr. Pada Lumba, ST,.MT, Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pasir Pengaraian.
4. Anton Ariyanto, M.Eng, Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dengan penuh kesungguhan dan kesabaran hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai.
5. Alfi Rahmi, M.Eng, Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dengan penuh kesungguhan dan kesabaran hingga penyusunan skripsi ini dapat selesai.
6. Kepada Kedua Orang Tua yang telah mendukung saya dalam menyelesaikan skripsi ini, serta keluarga yang selalu mendoakan, mendorong penulis untuk tetap semangat dalam menggapai mimpi untuk meraih cita-cita.
7. Seluruh Staff Pengajar Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Pasir Pengaraian.
8. Teman-teman seperjuangan teknik sipil angkatan 2015 di Program Studi Teknik Sipil yang tidak bisa disebut satu persatu yang selalu memberikan dukungan serta semangat untuk menyelesaikan

penulisan skripsi ini. Terimakasih atas kerja sama dan kebersamaannya selama duduk dibangku perkuliahan.

9. Seluruh Civitas Universitas Pasir Pengaraian.
10. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dan bekerja sama dalam menyelesaikan jurnal ini ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [BSN]. **Badan Standarisasi Nasional** . 2005. SNI 03-7065-2005 Tentang Tata Cara Perencanaan Sistem *Plumbing*. Jakarta. BSN
- Cahyadi Putra A., Imranto B S.**, 2015. *Analisis Sistem Pendistribusian Air Bersih Pada Bnagunan Blok A Asrama Mahasiswa UNNES dengan Software E-PANET 2.0*, Jurnal Teknik Universitas Islam Sultan Agung.
- Daud K**, 2016. *Analisis Penyediaan Air Bersih di Universitas Khairun dengan Sistem Pompa Transmisi*, Jurnal Teknik Universitas Khairun.
- Harianja I.P**, 2013. *Analisa Sistem Jaringan Pipa Air Bersih di RSS Pegawai Negeri Sipil Layanan PDAM Tirta Wampu Kabupaten Langkat*, Jurnal Teknik Universitas Sumatra Utara.
- Karunia T.U**, 2013. *Analisis Sistem Distribusi Air bersih di Perumahan Taman Yasmin Sektor Enam Bogor Jawa Barat*, Jurnal Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Pertanian Bogor.
- Magfurah F.**, Qadri M., Yulianto S, 2013. *Sistem Pendistribusian Debit Air Bersih Pada Gedung Bertingkat*, Jurnal Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Susanto D**, 2007. *Analisa Distribusi Air Pada pipa Jaringan Distribusi Sub-zone Sondakan PDAM Kota Surakarta dengan Simultaneous Loop Equation Method*, Jurnal Teknik Universitas Sebelas Maret
- Sudirman A**, 2012. *Analisa Pipa Jaringan Distribusi Air Bersih di Kabupaten Maros dengan Menggunakan Software E-PANET 2.0*, Jurnal Teknik Universitas Hasanuddin.
- Siregar A.A.P**, 2011. *Analisa Distribusi Air Bersih Pada Komplek Perumahan Karyawan Pt. Chevron Pacific Indonesia Distrik Dumai dari WTP Dumai Menggunakan Software E-PANET 2.0*, Jurnal Teknik Universitas Sumatra Utara.