

ANALISIS KEBUTUHAN DAYA POMPA TRANSFER KONDENSAT DI PT. PERTAMINA EP ASSET 2

Hakim Erlangga Bernado Sakti^{1,2}, Muhammad Tommy Maulidyanto¹, Doli Jumat Rianto¹,
Andreaditia Permana¹, Andriano Dwi Chandra¹, Sylvianopa Magdalena¹, Grace Merlin Natalia
Nahuway¹, Rindhan Afrizal Irianto¹, Agnesia Makin¹, Aditya Isetyawan¹, Recky Fernando
L.Tobing¹

Mahasiswa Magister Teknik Pertambangan UPN "Veteran" Yogyakarta¹
hakimerlangga@gmail.com²

ABSTRACT

Condensate is a liquid hydrocarbon with a small number of carbon atoms which is a byproduct of oil and gas production. However condensate has several benefits one of them as a fuel substitute for gasoline, of course, before being used as fuel condensate needs to be drained from the oil well to the collecting station and then pumped to the refinery. Thus the need to analyze how the continuity equation of condensate flow in the pipeline that will obtain the required flow head and pump power requirements. The purpose of this study was to determine the required flow head to mengalirkan large condensate and condensate transfer pump power required. The method used is primary data collection topography condensate pipelines and pipeline arrangement condensate transfer and secondary data such as density and viscosity condensate as supporting data analysis. This study is limited to the analysis of the flow of condensate from Gatherer Gas Station X to Y only. Based on the analysis of condensate flow continuity equation is obtained that needs head condensate amounted to 88,799 m and pump power requirements transefer is equal to 2,256 kW.

Keywords: *condensate, flow continuity equation, head of flow, pump power.*

ABSTRAK

Kondensat merupakan hidrokarbon cair dengan jumlah atom karbon yang kecil yang merupakan hasil samping dari produksi migas. Namun kondensat memiliki beberapa manfaat salah satunya sebagai bahan bakar pengganti bensin, tentunya sebelum dimanfaatkan sebagai bahan bakar kondensat perlu dialirkan dari sumur minyak ke stasiun pengumpul baru kemudian dipompakan ke kilang minyak. Maka dari itu perlu dianalisis bagaimana persamaan kontinuitas dari aliran kondensat dalam pipa tersebut sehingga akan diperoleh *head* aliran yang dibutuhkan dan kebutuhan daya pompanya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan *head* aliran yang dibutuhkan untuk mengalirkan kondensat dan besar daya pompa transfer kondensat yang dibutuhkan. Metode penelitian yang digunakan adalah pengambilan data primer yaitu data kondisi topografi jalur pipa kondensat serta susunan jaringan pipa transfer kondensat dan data sekunder seperti densitas dan viskositas kondensat sebagai data pendukung analisis ini. Penelitian ini dibatasi pada analisis aliran kondensat dari Stasiun Pengumpul Gas X ke Stasiun Pengumpul Gas Y saja. Berdasarkan analisis persamaan kontinuitas aliran kondensat diperoleh bahwa kebutuhan *head* aliran kondensat adalah sebesar 88,799 m dan kebutuhan daya pompa transefer adalah sebesar 2,256 kW.

Kata Kunci: kondensat, persamaan kontinuitas aliran, *head* aliran, daya pompa

PENDAHULUAN

Kondensat merupakan hidrokarbon cair dengan jumlah atom karbon yang kecil yang merupakan hasil samping dari produksi migas. Namun kondensat memiliki beberapa manfaat salah satunya sebagai bahan bakar pengganti bensin. Tentunya sebelum dimanfaatkan sebagai bahan bakar kondensat perlu dialirkan dari sumur minyak ke stasiun pengumpul baru kemudian dipompakan ke kilang minyak.

Parameter penting perencanaan pemompaan kondensat yang harus dipertimbangkan adalah parameter kebutuhan *head* pompa dan daya pompa. Dua parameter ini sangat penting dalam kita memilih pompa yang akan kita gunakan sehingga kita tidak salah memilih pompa. Kekeliruan dalam penentuan *head* pompa dan daya pompa akan menyebabkan pompa yang kita gunakan tidak sesuai kebutuhan atau bahkan ketidaksesuaian spesifikasi sehingga akan menyebabkan pompa lebih cepat rusak sehingga akan merugikan perusahaan.

Dalam menentukan *head* pompa dan daya pompa dapat digunakan persamaan kontinuitas yang dirumuskan oleh Bernoulli. Namun dalam persamaan Bernoulli yang digunakan dalam analisis aliran fluida dalam media pipa, debit awal tidak sama dengan debit akhir. Hal ini disebabkan adanya *head loss*. *Head loss* ini yang harus dianalisis seberapa besarnya sehingga kita dapat mengetahui kebutuhan *head* aliran dan daya pompa. Harapannya penelitian ini dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam pemilihan pompa kondensat yang sesuai di lokasi penelitian berdasarkan kebutuhan *head* aliran dan daya pompa.

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis *head* total yang dibutuhkan untuk mentransfer kondensat dari Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat ke Stasiun Pengumpul Gas Musi Timur.
2. Menganalisis besar daya pompa yang dibutuhkan untuk mentransfer kondensat dari Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat ke Stasiun Pengumpul Gas Musi Timur.

Kondensat merupakan campuran hidrokarbon cair yang memiliki densitas rendah yang terdapat dalam gas alam mentah yang terproduksi pada sumur gas alam. Kondensat dapat terbentuk dari campuran gas alam ketika temperatur turun di bawah titik embun hidrokarbon dari campuran gas. Gas kondensat memiliki nilai SG antara 0,5 sampai dengan 0,8 dan tersusun oleh berbagai macam senyawa hidrokarbon seperti propana, butana, pentana, heksana, dan lain sebagainya. Selain itu, kondensat juga tersusun oleh berbagai pengotor seperti hidrogen sulfida, *mercaptans* (senyawa dengan rumus kimia RSH, dimana R merupakan senyawa hidrokarbon radikal seperti metil, etil, dan lain sebagainya), karbon dioksida, naftalena, benzena, dan toluena [Wikipedia, 2014].

Aliran fluida di dalam pipa dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu aliran laminar dan turbulen. Aliran laminar adalah tipe aliran dengan kecepatan rendah sehingga seolah-olah ketika fluida mengalir terdiri dari bertumpuk-tumpuk lapisan. Sedangkan aliran turbulen merupakan aliran dengan kecepatan tinggi sehingga partikel-partikel fluida bergerak dengan lintasan yang tidak teratur [Nugroho dkk, 2005].

Untuk dapat menentukan suatu aliran termasuk dalam aliran laminar atau turbulen dapat dengan menggunakan bilangan Reynolds yang dirumuskan dengan:

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} \quad (1)$$

Untuk aliran laminar besar bilangan Reynolds adalah kurang dari 2100, sedangkan untuk aliran turbulen besar bilangan Reynolds adalah lebih dari 4100. Pada rentang nilai dari 2100 sampai 4000 disebut aliran transisi atau peralihan antara aliran laminar dan turbulen [Munson dkk, 2002].

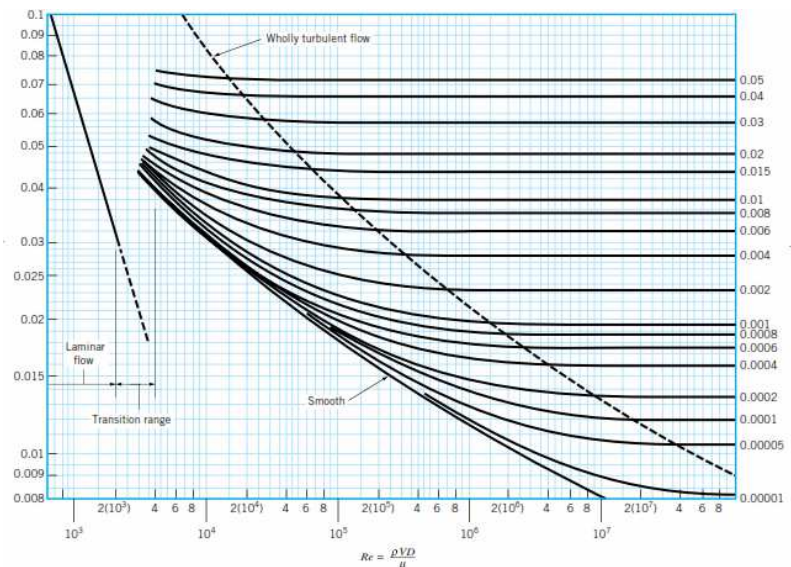
Prinsip aliran fluida di dalam pipa mengikuti prinsip kontinuitas yang dituliskan dalam persamaan Bernoulli [White, 2009].

$$\frac{P_1}{\gamma} + \frac{v_1^2}{2g} + z_1 = \frac{P_2}{\gamma} + \frac{v_2^2}{2g} + z_2 + h_L \quad (2)$$

Dalam menentukan besar *head* kerugian aliran dapat dilakukan dengan menggunakan metode Diagram Moody (Gambar 1) yang digunakan untuk menentukan *head* kerugian akibat gesekan fluida terhadap pipa dan *minor losses* yang merupakan *head* kerugian akibat disebabkan oleh kondisi rangkaian pipa seperti *valve*, *fitting*, dan lain sebagainya. Hasil penjumlahan dari kedua *head* kerugian tersebut didapatkan *head* kerugian aliran total yang dirumuskan dengan [Munson dkk, 2002]:

$$h_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{v^2}{2g} \quad (3)$$

$$h_{L\text{minor}} = \frac{K_L \times v^2}{2 \times g} \quad (4)$$



Sumber : Munson dkk, 2002

Gambar 1 Diagram Moody

Sistem pipa majemuk yang paling sederhana dapat diklasifikasikan atas aliran seri dan paralel. Jika dua atau lebih pipa dihubungkan secara seri, maka *head* yang ada dijumlahkan dan memiliki debit aliran yang sama. Sedangkan, jika pipa dihubungkan secara paralel maka debit aliran yang ada dijumlahkan dan memiliki *head* yang sama [Nurcholis, 2008].

Head total pompa yang harus disediakan untuk mengalirkan sejumlah fluida seperti direncanakan, dapat ditentukan dari kondisi instalasi yang akan dilayani oleh pompa yang dirumuskan [Munson, 2002]:

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\gamma} + \frac{v_2^2 - v_1^2}{2g} + z_2 - z_1 + h_L \quad (5)$$

Daya pompa dibagi menjadi dua, yaitu daya hidrolik dan daya poros (BHP). Daya hidrolik (daya pompa teoritis) adalah daya yang dibutuhkan untuk mengalirkan sejumlah zat cair. Daya ini dapat dihitung dengan rumus [Samanody dkk, 2013]:

$$P_w = \gamma QH \quad (7)$$

BHP yang diperlukan untuk menggerakkan sebuah pompa adalah sama dengan daya air ditambah kerugian daya di dalam pompa. Daya ini dapat dinyatakan sebagai berikut [Samanody dkk, 2013]:

$$BHP = \frac{P_w}{\eta} \quad (8)$$

METODE PENELITIAN

Menurut tahapan kerjanya metode penelitian terdiri dari studi literatur yaitu mengumpulkan dan mempelajari referensi-referensi yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian. Kemudian pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan sekunder.

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung dari hasil pengamatan di lapangan. Data ini, yaitu ketinggian *suction* dan *discharge* pipa kondensat serta kondisi rangkaian pipa kondensat.

Data sekunder yang diperoleh dari arsip perusahaan yang terdiri dari: tekanan pada sisi *suction* dan *discharge* pipa kondensat dan sifat fisik kondensat. Kemudian data dianalisis dengan menggunakan metode yang ada yaitu secara perhitungan menggunakan rumus-rumus yang ada dimana terdapat dua permasalahan yang akan dianalisis dalam penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis *head* total yang dibutuhkan.
Rumus yang digunakan adalah berdasarkan pada persamaan kontinuitas (2) yang kemudian diturunkan menjadi persamaan (5). Pada persamaan tersebut terdapat variabel h_L yang merupakan penjumlahan dari h_f dan h_{Lminor} yang harus dianalisis dengan menggunakan persamaan (3) dan (4).
2. Menganalisis besar daya pompa yang dibutuhkan
Menggunakan persamaan (7).

Setelah melakukan analisis didapat kesimpulan dan saran hasil penelitian bagi perusahaan.

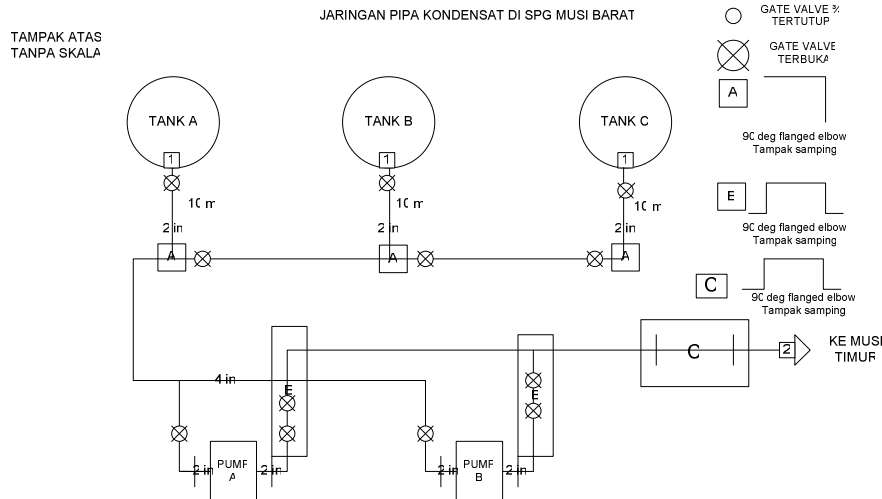
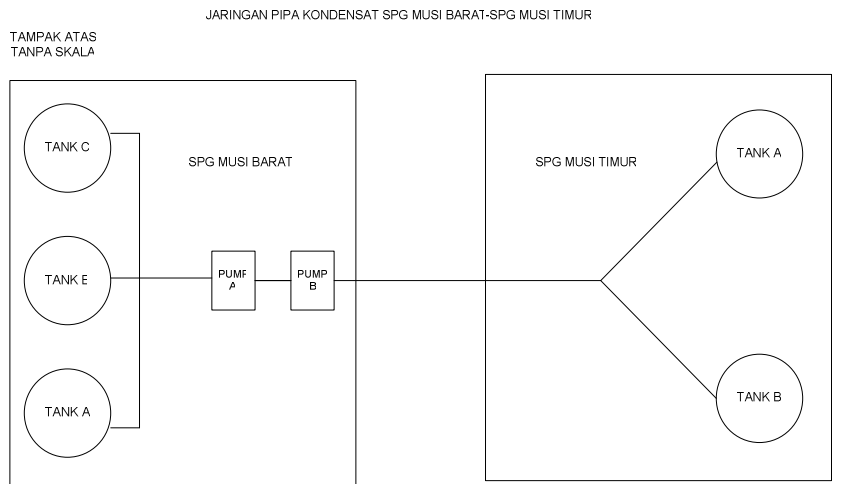
HASIL DAN PEMBAHASAN

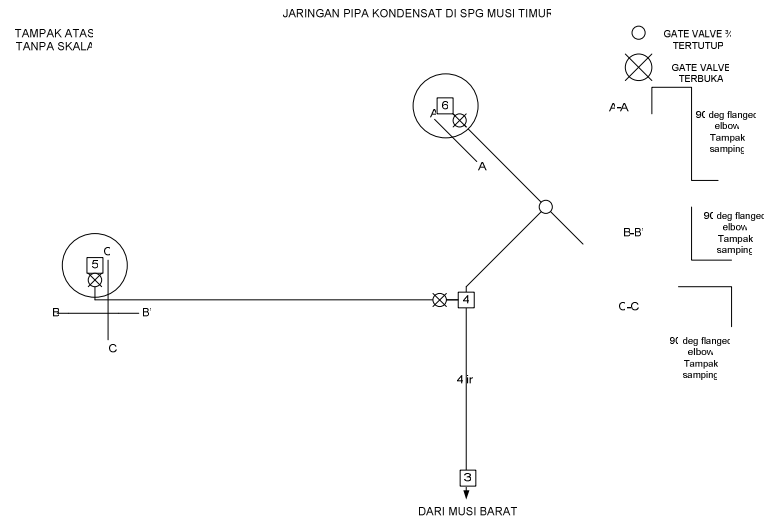
A. Data Penunjang

Data Penunjang terdiri dari kondisi kondensat, data dan data kondisi pipa. Data kondisi kondensat dapat dilihat pada (Tabel 1). Data kondisi pipa dapat dilihat pada (Gambar 3). Untuk pipa yang digunakan adalah pipa dengan bahan baja.

Tabel 1
 Data Kondisi Kondisi Kondensat

Data	Nilai
Tekanan atmosfer (P_a)	101.325 Pa
Tekanan buang kondensat (P_d)	430.232,855 Pa
Tekanan isap kondensat (P_s)	147.134,121 Pa
Debit kondensat (Q)	13 m ³ /jam (0,003611 m ³ /s)
SG kondensat	0,701
Densitas kondensat (ρ)	701 kg/m ³
Berat jenis kondensat (γ)	6.869,8 N/m ³
Viskositas dinamik kondensat @ 27 °C (μ)	0,000427 Ns/m ²
Tekanan uap kondensat @ 27 °C (P_v)	55.000 Pa





Gambar 3 Jaringan Pipa Kondensat Di Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat-Musi Timur

B. Analisis Head Total Aliran

Dikarenakan sistem pipa yang ada merupakan sistem pipa majemuk (Gambar 3) maka perhitungan *head* dibagi menjadi beberapa bagian:

1. Bagian 1-A

Bagian ini memiliki panjang pipa 10 m.

dimana:

$$v_1 = v_A = v = \frac{\frac{1}{3} \times Q}{\frac{1}{4} \pi \times (D_1)^2} = \frac{\frac{1}{3} \times 0,003611 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{1}{4} \pi \times (0,0508 \text{ m})^2} = 0,594 \text{ m/s} \quad h_L = \left(f \times \frac{l}{D} \times \frac{v^2}{2g} \right) + \left(\sum K_L \times \frac{v^2}{2g} \right)$$

dimana nilai f ditentukan berdasarkan nilai Re dan ϵ/D

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{701 \text{ kg/m}^3 \times 0,594 \text{ m/s} \times 0,0508 \text{ m}}{0,000427 \text{ Ns/m}^2} = 49.538,209$$

pipa baja $\epsilon = 4,5 \text{ mm}$, $\epsilon/D = 4,5 \text{ mm} / 50,8 \text{ mm} = 0,0886$

maka nilai f berdasarkan diagram Moody adalah = 0,09

sedangkan *minor losses* terdiri dari jalur masuk pipa berbentuk *sharp edged* dan *gate valve* terbuka satu buah dan pembesaran pipa mendadak dengan $A_1/A_2 = 0,25$ sebanyak satu buah sehingga:

$$h_L = \left(0,095 \times \frac{10 \text{ m}}{0,0508 \text{ m}} \times \frac{(0,594 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) + \left((0,5 + 0,15 + 0,5) \times \frac{(0,594 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) = 0,319 \text{ m} + 0,0207 \text{ m}$$

$$h_L = 0,334 \text{ m}$$

2. Bagian A-2

Bagian ini memiliki panjang pipa 990 m.

dimana:

$$v_A = v_2 = v = \frac{Q}{\frac{1}{4} \pi \times (D)^2} = \frac{0,003611 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{1}{4} \pi \times (0,1016 \text{ m})^2} = 0,445 \text{ m/s} \quad h_L = \left(f \times \frac{l}{D} \times \frac{v^2}{2g} \right) + \left(\sum K_L \times \frac{v^2}{2g} \right)$$

dimana nilai f ditentukan berdasarkan nilai Re dan ϵ/D

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{701 \text{ kg/m}^3 \times 0,445 \text{ m/s} \times 0,1016 \text{ m}}{0,000427 \text{ Ns/m}^2} = 74.330,5985$$

pipa baja $\epsilon = 4,5 \text{ mm}$, $\epsilon/D = 4,5 \text{ mm} / 101,6 \text{ mm} = 0,04429$

maka nilai f berdasarkan diagram Moody adalah $= 0,0675$

sedangkan *minor losses* terdiri dari 90° elbow flanged 22 buah, gate valve terbuka 9 buah, dan gate valve tertutup dua buah sehingga

$$h_L = \left(0,0675 \times \frac{990 \text{ m}}{0,1016 \text{ m}} \times \frac{(0,445 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) + \left((22 \times 0,3 + 9 \times 0,15) \times \frac{(0,445 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right)$$

$$h_L = 6,725 \text{ m}$$

3. Pipa Penghubung SPG Musi Barat dan Musi Timur

Bagian ini memiliki panjang pipa 5.000 m.

dimana:

$$v = \frac{Q}{\frac{1}{4}\pi \times (D)^2} = \frac{0,003611 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{1}{4}\pi \times (0,1016 \text{ m})^2} = 0,445 \text{ m/s} \quad h_L = \left(f \times \frac{l}{D} \times \frac{v^2}{2g} \right) + \left(\sum K_L \times \frac{v^2}{2g} \right)$$

dimana nilai f ditentukan berdasarkan nilai Re dan ϵ/D

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{701 \text{ kg/m}^3 \times 0,445 \text{ m/s} \times 0,1016 \text{ m}}{0,000427 \text{ Ns/m}^2} = 74.330,5985$$

pipa baja $\epsilon = 4,5 \text{ mm}$, $\epsilon/D = 4,5 \text{ mm} / 101,6 \text{ mm} = 0,04429$

maka nilai f berdasarkan diagram Moody adalah $= 0,0675$

sedangkan *minor losses* tidak terdapat dalam bagian ini sehingga

$$h_L = \left(0,0675 \times \frac{5000 \text{ m}}{0,1016 \text{ m}} \times \frac{(0,445 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) = 33,562 \text{ m}$$

4. Bagian 3-4

Bagian ini memiliki panjang pipa 400 m.

dimana:

$$v = \frac{Q}{\frac{1}{4}\pi \times (D)^2} = \frac{0,003611 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{1}{4}\pi \times (0,1016 \text{ m})^2} = 0,445 \text{ m/s} \quad h_L = \left(f \times \frac{l}{D} \times \frac{v^2}{2g} \right) + \left(\sum K_L \times \frac{v^2}{2g} \right)$$

dimana nilai f ditentukan berdasarkan nilai Re dan ϵ/D

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{701 \text{ kg/m}^3 \times 0,445 \text{ m/s} \times 0,1016 \text{ m}}{0,000427 \text{ Ns/m}^2} = 74.330,5985$$

pipa baja $\epsilon = 4,5 \text{ mm}$, $\epsilon/D = 4,5 \text{ mm} / 101,6 \text{ mm} = 0,04429$

maka nilai f berdasarkan diagram Moody adalah $= 0,0675$

sedangkan *minor losses* tidak terdapat dalam bagian ini sehingga

$$h_L = \left(0,0675 \times \frac{400 \text{ m}}{0,1016 \text{ m}} \times \frac{(0,445 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right)$$

$$h_L = 2,685 \text{ m}$$

5. Bagian 4-5

Bagian ini memiliki panjang pipa 300 m.
 dimana:

$$v_4 = v_5 = v = \frac{\frac{1}{2} \times Q}{\frac{1}{4} \pi \times (D)^2} = \frac{\frac{1}{2} \times 0,003611 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{1}{4} \pi \times (0,1016 \text{ m})^2} = 0,223 \text{ m/s} \quad h_L = \left(f \times \frac{l}{D} \times \frac{v^2}{2g} \right) + \left(\sum K_L \times \frac{v^2}{2g} \right)$$

dimana nilai f ditentukan berdasarkan nilai Re dan ϵ/D

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{701 \text{ kg/m}^3 \times 0,223 \text{ m/s} \times 0,1016 \text{ m}}{0,000427 \text{ Ns/m}^2} = 37.195,355$$

pipa baja $\epsilon = 4,5 \text{ mm}$, $\epsilon/D = 4,5 \text{ mm} / 101,6 \text{ mm} = 0,04429$

maka nilai f berdasarkan diagram Moody adalah = 0,07

sedangkan *minor losses* terdiri dari dua buah *gate valve* terbuka, tiga buah 90° *flanged elbow* sehingga

$$h_L = \left(0,0675 \times \frac{300 \text{ m}}{0,1016 \text{ m}} \times \frac{(0,223 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) + \left((2 \times 0,15 + 3 \times 0,3) \times \frac{(0,223 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) = 0,524 \text{ m} + 3,806 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$h_L = 0,528 \text{ m}$$

6. Bagian 4-6

Bagian ini memiliki panjang pipa 300 m.

dimana:

$$v_4 = v_6 = v = \frac{\frac{1}{2} \times Q}{\frac{1}{4} \pi \times (D)^2} = \frac{\frac{1}{2} \times 0,003611 \text{ m}^3/\text{s}}{\frac{1}{4} \pi \times (0,1016 \text{ m})^2} = 0,223 \text{ m/s} \quad h_L = \left(f \times \frac{l}{D} \times \frac{v^2}{2g} \right) + \left(\sum K_L \times \frac{v^2}{2g} \right)$$

dimana nilai f ditentukan berdasarkan nilai Re dan ϵ/D

$$Re = \frac{\rho v D}{\mu} = \frac{701 \text{ kg/m}^3 \times 0,223 \text{ m/s} \times 0,1016 \text{ m}}{0,000427 \text{ Ns/m}^2} = 37.195,355$$

pipa baja $\epsilon = 4,5 \text{ mm}$, $\epsilon/D = 4,5 \text{ mm} / 101,6 \text{ mm} = 0,04429$

maka nilai f berdasarkan diagram Moody adalah = 0,07

sedangkan *minor losses* terdiri dari 90° *elbow flanged* 3 buah, 45° *elbow* 1 buah, *gate valve* terbuka 1 buah, *gate valve* $\frac{3}{4}$ tertutup 1 buah, dan *branch flow flanged* 1 buah, sehingga

$$h_L = \left(0,0675 \times \frac{300 \text{ m}}{0,1016 \text{ m}} \times \frac{(0,223 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right) + \left((3 \times 0,3 + 0,4 + 0,15 + 17 + 1) \times \frac{(0,223 \text{ m/s})^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} \right)$$

$$h_L = 0,524 \text{ m} + 0,0493 \text{ m} = 0,573 \text{ m}$$

Sehingga didapatkan

$$h_{LA-5} = 0,334 \text{ m} + 6,725 \text{ m} + 33,562 \text{ m} + 0,528 \text{ m} + 0,573 \text{ m}$$

$$h_{LA-6} = 41,722 \text{ m}$$

$$h_{L5-6} = 0,528 \text{ m} + 0,573 \text{ m} = 1,101 \text{ m}$$

Dikarenakan titik *discharge* pipa ada dua titik yaitu titik 6 dan 5, maka analisis *head* total yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

$$H = H_{A-5} + H_{6-5}$$

Dimana

$$H_{A-6} = \frac{p_6 - p_A}{\gamma} + \frac{v_6^2 - v_A^2}{2g} + z_6 - z_A + h_{LA-6}$$
$$H_{A-6} = \frac{430.232,855 \text{ Pa} - 147.134,121 \text{ Pa}}{6.869,8 \text{ N/m}^3} + \frac{0,223^2 \text{ m/s}^2 - 0,549^2 \text{ m/s}^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} + 5 \text{ m} - 0,22 \text{ m} + 41,722 \text{ m}$$
$$H_{A-6} = 87,698 \text{ m}$$
$$H_{6-5} = \frac{p_5 - p_6}{\gamma} + \frac{v_5^2 - v_6^2}{2g} + z_5 - z_6 + h_{L6-5}$$
$$H_{6-5} = \frac{430.232,855 \text{ Pa} - 430.232,855 \text{ Pa}}{6.869,8 \text{ N/m}^3} + \frac{1,781^2 \text{ m/s}^2 - 1,781^2 \text{ m/s}^2}{2 \times 9,8 \text{ m/s}^2} + 5 \text{ m} - 5 \text{ m} + 1,101 \text{ m}$$
$$H_{6-5} = 1,101 \text{ m}$$

sehingga

$$H = 87,698 \text{ m} + 1,101 \text{ m} = 88,799 \text{ m}.$$

C. Analisis Daya Pompa Yang Dibutuhkan

$$P_w = \gamma QH$$

$$P_w = 6.869,8 \text{ N/m}^3 \times 0,003611 \text{ m}^3/\text{s} \times 88,799 \text{ m}$$

$$P_w = 2.202,823 \text{ Watt} = 2,202823 \text{ kW} \approx 2,3 \text{ kW}$$

KESIMPULAN

1. Besar *head* total yang dibutuhkan untuk mentransfer kondensat dari Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat ke Stasiun Pengumpul Gas Musi Timur adalah sebesar 88,799 m.
2. Besar daya pompa yang dibutuhkan untuk mentransfer kondensat dari Stasiun Pengumpul Gas Musi Barat ke Stasiun Pengumpul Gas Musi Timur adalah sebesar 2,3 kW.

DAFTAR PUSTAKA

- Munson, B. R., Young, D. F., dan Okiishi, T.H., 2002, *Fundamentals of Fluids Mechanics*, John Wiley & Sons Inc, New York.
- Nugroho, A.S., Palmiyanto, M.H., dan Nusantoro, AEB., 2005, *Analisa Tekanan Air Dengan Metode Pipe Flow Expert Untuk Pipa Berdiameter 1", 3/4", dan 1/2"*, Jurnal Teknik, Vol. 8, Agustus 2005, pp. 1-10.
- Nurcholis, L., 2008, *Perhitungan Laju Aliran Fluida Pada Jaringan Pipa*, Jurnal Traksi Unimus, Vol. 7 No. 1, Juni 2008, pp. 19-31.
- Samanody, M.A.E., Ghorab, A., dan Mostafa, M.A.F., 2013, *Investigation on the Performance of Centrifugal Pumps In Conjunction With Inducer*, Ain Shams Engineering Journal, Vol. 5, Desember 2013, pp.149-156.
- White, F.M., 2009, *Fluid mechanics*, WCB-McGraw Hills, Boston.