

# Artikel-diyas-ra.doc

*by* China Durant

---

**Submission date:** 29-Apr-2025 03:37AM (UTC-0400)

**Submission ID:** 2660614660

**File name:** Artikel-diyas-ra.doc (6.31M)

**Word count:** 3167

**Character count:** 19663

## Analisa Efisiensi Kinerja Pompa Booster Rooftank

Diyas Robikh Arafat<sup>1)</sup>, Ali Akbar<sup>2)</sup>, Rachmat Firdaus<sup>3)</sup>, Metatia Intan Mauliana<sup>4)</sup>,

5  
1,2,3,4) Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

E-mail: aliakbar@umsida.ac.id

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja pompa booster dalam menyuplai air ke rooftank pada bangunan bertingkat. Analisis dilakukan dengan mempertimbangkan parameter-parameter seperti tekanan, laju aliran, efisiensi pompa, dan kehilangan tekanan pada pipa. Metode penelitian meliputi pengukuran tekanan dan laju aliran pada titik-titik kritis sistem, serta analisis perhitungan menggunakan rumus hidrolis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pompa booster dapat meningkatkan tekanan air yang cukup untuk mencapai rooftank dengan laju aliran yang stabil, yaitu sebesar 320 L/menit pada tekanan 4,5 bar. Namun, analisis juga menunjukkan bahwa terdapat kehilangan tekanan yang signifikan akibat gesekan pada pipa sepanjang 126 meter, yaitu sebesar 1,2 bar. Efisiensi pompa booster tercatat sebesar 75%, yang menunjukkan kinerja yang baik. Penelitian ini juga mengevaluasi pengaruh variasi laju aliran dan tekanan terhadap kinerja pompa booster. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan laju aliran dapat meningkatkan kehilangan tekanan pada pipa, sehingga mempengaruhi kinerja pompa. Oleh karena itu, perlu dilakukan optimasi sistem pompa booster untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem. Penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk perancangan dan optimasi sistem pompa booster pada bangunan bertingkat, serta sebagai dasar untuk pengembangan sistem yang lebih efisien dan efektif.

Kata Kunci: Pompa Booster, Tekanan, Efisiensi Pompa

### Abstract

This study aims to analyze the performance of the booster pump in supplying water to the roof tank in a multi-storey building. The analysis was carried out by considering parameters such as pressure, flow rate, pump efficiency, and pressure loss in the pipe. The research method includes measuring the pressure and flow rate at critical points of the system, as well as calculating the analysis using hydraulic formulas. The results show that the booster pump can increase the water pressure enough to reach the roof tank with a stable flow rate of 320 L/min at a pressure of 4.5 bar. However, the analysis also showed that there was a significant pressure loss due to friction in the 126-meter pipe, which was 1.2 bar. The efficiency of the booster pump was recorded at 75%, indicating good performance. This study also evaluated the effect of variations in flow rate and pressure on the performance of the booster pump. The results showed that increasing the flow rate can increase the pressure loss in the pipe, thereby affecting the performance of the pump. Therefore, it is necessary to optimize the booster pump system to improve the efficiency and performance of the system. This study can be used as a reference for the design and optimization of the booster pump system in multi-storey buildings, as well as a basis for the development of a more efficient and effective system.

Keywords: Booster Pump, Pressure, Pump Efficiency

Diterima ...; direvisi terakhir ...; diterbitkan ...

## 1. PENDAHULUAN

Pompa booster adalah jenis pompa yang digunakan untuk meningkatkan tekanan air atau cairan dalam suatu sistem perpipaan. Fungsi utama dari pompa booster adalah untuk meningkatkan tekanan air atau cairan yang mengalir melalui pipa, sehingga dapat mengatasi hambatan atau resistansi dalam sistem perpipaan. Pompa booster dapat digunakan dalam berbagai jenis aplikasi, termasuk untuk meningkatkan tekanan air di dalam rumah tangga, untuk meningkatkan tekanan air di gedung bertingkat, dan untuk meningkatkan tekanan air di industri dan proses manufaktur. Pompa booster biasanya dipasang setelah pompa primer atau pompa yang lebih besar, dan digunakan untuk meningkatkan tekanan air atau cairan yang telah dinaikkan oleh pompa primer. Pompa booster dapat bekerja dengan menggunakan beberapa jenis teknologi, termasuk pompa sentrifugal dan pompa submersible. Pompa sentrifugal menggunakan rotor berputar untuk menciptakan tekanan pada cairan yang mengalir melalui sistem perpipaan, sementara pompa submersible biasanya dipasang di dalam tangki atau sumur, dan menggunakan impeller untuk menghasilkan tekanan pada cairan yang diangkat ke permukaan.[1]

Dengan menggunakan pompa booster, tekanan air dalam pipa atau sistem air dapat ditingkatkan, sehingga air dapat mengalir dengan lebih kuat dan lancar. Hal ini dapat membuat pengaliran air menjadi lebih cepat dan efisien. Pompa booster dapat meningkatkan kinerja sistem air dengan mempercepat aliran air dan meningkatkan efisiensi penggunaan air. Hal ini dapat mengurangi biaya pemakaian air dan meningkatkan kenyamanan penggunaan air. Beberapa jenis toilet dan kran air modern membutuhkan air bertekanan tinggi dari pompa booster untuk dapat bekerja dengan baik. Pompa booster juga dapat membantu mendeteksi adanya kebocoran dalam sistem perpipaan. Apabila pompa booster menyala tanpa adanya kran air yang terbuka, hal ini menandakan adanya kebocoran dalam sistem perpipaan. Setelah dipasang dan disetel, pompa booster akan berjalan dengan otomatis. Dilengkapi dengan fitur perlindungan seperti overload protection dan dry run protection yang dapat melindungi pompa dari kerusakan, sehingga pompa ini tidak perlu dinyala-matikan secara manual.

Judul...

(Nama penulis pertama)

pompa booster dapat membantu menghemat energi dengan memastikan bahwa tekanan air yang ditingkatkan hanya digunakan pada saat dibutuhkan. Hal ini dapat mengurangi penggunaan energi dan biaya operasional pompa.[2] Sedangkan kekurangan pada Pompa booster relatif lebih mahal dibandingkan dengan pompa standar, karena dilengkapi dengan kontrol otomatis dan fitur-fitur keamanan lainnya. Selain itu, biaya instalasi juga bisa lebih tinggi karena membutuhkan penyesuaian dengan sistem pipa yang ada. Meskipun dilengkapi dengan fitur keamanan, pompa booster tetap rentan terhadap kerusakan akibat faktor eksternal seperti bahan kimia dalam air atau kebocoran pipa. Seperti halnya mesin-mesin lainnya, pompa booster membutuhkan perawatan rutin untuk menjaga kinerjanya dan memperpanjang masa pakainya. Hal ini dapat menambah biaya operasional. Pompa booster umumnya menghasilkan suara yang bising ketika dioperasikan. Hal ini bisa menjadi masalah jika sistem pompa diletakkan di dekat ruangan yang sering digunakan atau di lingkungan yang ramai. Ada beberapa sistem air yang tidak cocok dengan penggunaan pompa booster, seperti sistem air dengan tekanan yang sudah tinggi atau sistem air dengan pipa yang kecil dan sering tersumbat. Pompa booster membutuhkan daya listrik yang cukup besar untuk dioperasikan. Hal ini bisa menambah biaya listrik yang harus dikeluarkan. Daya yang digunakan untuk mengoperasikan pompa booster bervariasi, biasanya pompa booster yang beredar di pasaran memakan daya mulai dari 300 watt hingga 700 watt saat beroperasi.[3]

Masalah utama yang ada di Gedung data center bank bumh di Surabaya adalah suplay air rooftank taman yang kurang sehingga kinerja pompa berlebih, menurut informasi yang didapatkan dari pihak teknisi selaku operator, saat analisa dilapangan pompa beroperasi selama 8 jam yang seharusnya pompa beroperasi ada jeda untuk pompa off agar pompa memiliki jangka waktu pemakaian yang lebih lama. Sehingga bisa meminimalkan biaya untuk perbaikan pompa ketika pompa mengalami kerusakan.[4]

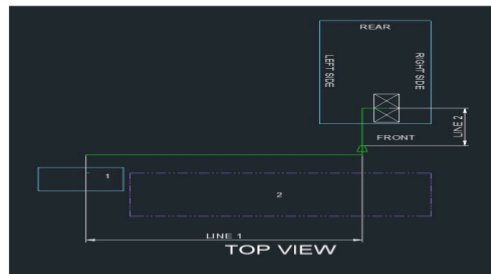
Memasuki musim kemarau kinerja pompa sangat sering beroperasi untuk menyuplai kebutuhan air taman yang di tampung oleh rooftank. Penganalisa melakukan Analisa dilapangan untuk menghitung headloss dan daya pompa dan mengetahui apakah sudah sesuai spesifikasi yang seharusnya untuk menyuplay

rooftank taman yang berada pada ketinggian 28 MDPL (Meter Diatas Permukaan Laut).[5]

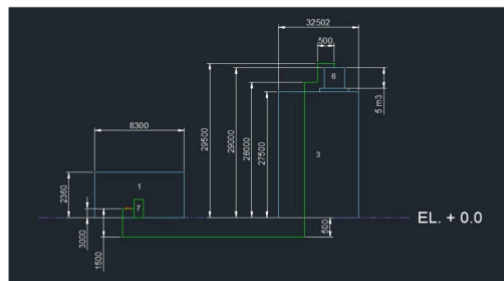
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang penulis lakukan merupakan analisa dari suatu sistem instalasi perpipaan. Metode <sup>13</sup>pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian serta penyusunan artikel ini adalah metode observasi yaitu pencatatan langsung saat di lapangan.

Adapun gambar instalasi sistem pipa untuk mensuplay air *roof tank* yang ada di gedung bank bumh Surabaya sebagai berikut:



Gambar 1. Instalasi Line Pipa PPR

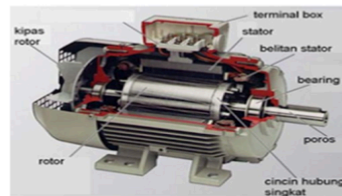


Gambar 2. Ukuran Instalasi pipa PPR



**Gambar 3.** Pompa Sentrifugal

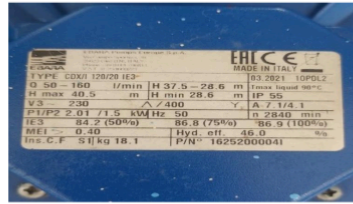
Pompa sentrifugal banyak digunakan pada berbagai macam aplikasi industri dan beberapa sektor lain. Pompa bekerja dengan mengonversi energi mekanik menjadi tekanan dan atau energi kinetic. Tekanan pada pompa meningkat dengan menghasilkan bagian dengan tekanan rendah ( lebih rendah dari tekanan atmosfer) pada bagian sisi hisap pompa dan tekanan tinggi pada bagian keluaran pompa. Oleh karena rendahnya tekanan hisap maka fluida mengalir ke pompa dari reservoir. Fluida masuk secara axial melalui lubang hisap pada tengah pompa kemudian fluida tersebut berputar bersama pada putaran sudut/impeller pompa.[6]



**Gambar 4.** Motor Induksi

Motor tiga fasa merupakan perangkat listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, dimana listrik yang di ubah berupa listrik tiga fasa. Motor asinkron juga terkadang disebut sebagai motor induksi. Pada umumnya industri yang menggunakan motor induksi 3 fasa untuk menggerakkan berbagai jenis mesin. Hal ini dikarenakan konstruksi motor 3 fasa yang kokoh, harga yang lebih terjangkau, dan kemudahan dalam perawatan. Berdasarkan hal tersebut, Pada motor induksi 3 fasa mempunyai kecepatan yang konstan baik pada kondisi beban penuh maupun beban nol. Laju motor tiga fasa bergantung terhadap frekuensi kerjanya, sehingga sulit untuk mengatur kecepatannya. Namun,

semakin banyak penggerak elektronik frekuensi variabel yang diterapkan untuk mengatur kecepatan motor induksi. [7]



**Gambar 5.** Spesifikasi pompa *centrifugal cdx/I*

Data Spesifikasi di atas adalah data yang diperoleh dilapangan sesuai *name plate* yang ada pada pompa *centrifugal cdx/I*. Untuk identifikasi total panjang dan diameter pipa yang akan diperhitungkan sesuai pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Instalasi *Line Pipa* Seluruh Gedung

Nama	Ukuran	Panjang Dan Jumlah Item
<i>Rooftank</i>	5 in	5.000 L
Pipa	1 ½ in	8.000 cm
Pipa	2 in	4.650 cm
<i>Knee</i>	1 ½ in	5 item
<i>Knee</i>	2 in	6 item
<i>Reducer</i>	2 x 1 ½ in	1 item
<i>Gate</i>	2 in	1 item

a. *Head loss Mayor*

Rumus persamaan *Darcy Weisbach* berikut digunakan untuk menghitung kehilangan kepala besar (*head loss major*).[8]

$$H_{Lmj} = f \frac{L}{D} \frac{v^2}{2g} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

$H_{Lmj}$  : *Head loss mayor*

$f$  : Faktor gesekan

Judul...

(Nama penulis pertama)

- L : Panjang pipa  
 D : Diameter pipa  
 V : Kecepatan fluida  
 g : Gravitasi

b. *Head loss minor*

Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kehilangan kepala kecil (*head loss minor*).

$$HL_{mi} = K \frac{v^2}{2g} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- HL<sub>mi</sub> : *Head loss Minor*  
 K : Koefisien Gesek

Dengan demikian, rumus berikut digunakan untuk menghitung *head loss* total.

$$HT = HL_{mj} + HL_{mi} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana :

- HT : *Head Loss Total*  
 HL<sub>mi</sub> : *Head loss Minor*  
 HL<sub>mj</sub> : *Head loss mayor*

Adapun nilai koefisien kerugian aksesoris/*fitting* pipa ppr pada tabel 2 berikut:

**Tabel 2.** Koefisien Kerugian Aksesoris Pipa ppr

Aksesoris Pipa	Koefisien Kerugian (K)
<i>Elbow 90°</i>	0,75
<i>Tee</i>	1,8
<i>Valve (Gate)</i>	0,17
<i>Knee Reducer 1/2 x 3/4</i>	0,75
<i>Reducer 3 x 1</i>	0,1
<i>Reducer 1 x 1/2</i>	0,1

c. Rumus *Colebrook-White* (Umum untuk Aliran *Turbulen*)

Faktor gesekan dalam pipa (*f*) adalah nilai yang digunakan untuk menghitung kerugian tekanan akibat gesekan antara fluida dan permukaan pipa. Persamaan *Colebrook-White* adalah rumus empiris yang digunakan



untuk menghitung faktor gesekan dalam pipa dengan aliran turbulen sebagai berikut:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log_{10} \left( \frac{\epsilon/D}{3.7} + \frac{2.51}{Re \sqrt{f}} \right) \dots\dots\dots(4)$$

Dimana:

$\sqrt{f}$  : Faktor gesekan

$\epsilon$  : Kekasaran permukaan pipa (cm)

$D$  : Diameter pipa (cm)

$Re$  : Bilangan *Reynolds* (*Reynolds number*), dihitung dengan rumus:

$$Re = \frac{\rho \cdot v \cdot D}{\mu} \dots\dots\dots(5)$$

Dimana:

$\rho$  : Massa jenis fluida (kg/cm<sup>3</sup>)

$v$  : Kecepatan aliran fluida (cm/s)

$D$  : Diameter pipa (cm)

$\mu$  : Viskositas dinamis fluida (Pa·s atau g/(cm·s))

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Data, Hasil Perhitungan

##### 1) Perhitungan kecepatan pompa

Perhitungan kecepatan pompa dari satuan m<sup>3</sup>/jam dirubah kedalam satuan cm<sup>3</sup>/detik. Dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut :

$$P = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H \dots\dots\dots(6)$$

Dimana:

$P$  = 1500 (watt)

$\rho$  = 1000 kg/m<sup>3</sup>

$g$  = 9,81 m/s<sup>2</sup>

$Q$  = Debit fluida (m<sup>3</sup>/s)

$H$  = 28 (m)

$$P = 1000 \times 9,81 \times Q \times 28$$

Judul...

(Nama penulis pertama)

$$Q = 1500 / (1000 \times 9,81 \times 28)$$

$$Q = 0,0054 \text{ m}^3/\text{s}$$

Mencari V :

$$v = \frac{Q}{A}$$

$$= 0,0054 / (\pi \times (0,05)^2 \times 28)$$

$$v = 2,76 \text{ m/s}$$

Jadi, hasil kecepatan pompa adalah sebesar = 2,76 m/s. karna menggunakan 2 pompa dengan tipe yang sama maka kecepatan di kalikan 2 menjadi 5,52 m/s di rubah ke cm menjadi 552 cm/s

**Tabel 3.** Nilai Koefisien *Manning* Pipa

Bahan	Nilai $\epsilon$ (mm)
Beton, kasar	0,25
Besi cor	0,015
Plastic (pvc)	0,002
Baja, berkarat	0,5

## 2) Perhitungan Faktor Gesekan Pipa

Setelah mendapatkan kecepatan fluida, dilakukan perhitungan untuk mencari nilai  $f$  pada sistem perpipaan pipa ppr, ini dilakukan untuk mencari nilai faktor gesekan pada pipa, dengan pipa diameter 2 in, 1,5 in.

a) Perhitungan pada pipa 2 in :

Mencari nilai Re (*Reynold Numbers*) dengan menggunakan rumus *Colebrook-White*.

Diketahui :

$$\rho = 0,001 \text{ (kg/cm}^3\text{)}$$

$$v = 552 \text{ (cm/s)}$$

$$D = 5,08 \text{ (cm)}$$

$\mu = 0,01$  (Pa·s atau g/(cm·s))

Maka :

$$Re = \frac{0,001 \times 552 \times 5,08}{0,01}$$

$$Re = 2.804,16 \text{ cm}$$

Jadi, nilai  $Re$  (*Reynold Numbers*) sebesar 2.804,16 cm

Setelah diketahui nilai  $Re$ , dilakukan perhitungan untuk mencari nilai faktor gesekan  $f$ .

Diketahui :

$$\sqrt{f} = 0,02$$

$$\epsilon = 0,02 \text{ (cm)}$$

$$D = 5,08 \text{ (cm)}$$

Maka :

$$\frac{1}{\sqrt{0,02}} = -2 \log_{10} \left( \frac{0,02 / 5,08}{3,7} + \frac{2,51}{2.804,16 \sqrt{0,02}} \right)$$

$$\frac{1}{\sqrt{0,02}} = -2 \log_{10} (0,0010640562 + 0,0063482178)$$

$$\frac{1}{\sqrt{0,02}} = -2 \log_{10} (0,00741227398)$$

$$= 4,85 \text{ cm}$$

Jadi nilai faktor gesekan  $f$  untuk pipa 2 in sebesar 4,85 cm.

b) Perhitungan pada pipa 1,5 in :

Diketahui :

$$D : 3,81 \text{ (cm)}$$

Maka :

$$Re = \frac{0,001 \times 552 \times 3,81}{0,01}$$

$$Re = 210,312 \text{ cm}$$

Jadi, nilai  $Re$  (*Reynold Numbers*) sebesar 210,312 cm

Setelah diketahui nilai  $Re$ , dilakukan perhitungan untuk mencari nilai  $f$ .

Diketahui :

Judul...

(Nama penulis pertama)

D : 3,81 (cm)

Maka :

$$\frac{1}{\sqrt{0,02}} = -2 \log_{10} \left( \frac{0,02 / 3,81}{3,7} + \frac{2,51}{210,312 \sqrt{0,02}} \right)$$

$$\frac{1}{\sqrt{0,02}} = -2 \log_{10} (0,001418742 + 0,0847973)$$

$$\frac{1}{\sqrt{0,02}} = -2 \log_{10} (0,091)$$

$$= 3,5 \text{ cm}$$

Jadi nilai faktor gesekan  $f$  untuk pipa 1,5 in sebesar 3,5cm.

### 3) Perhitungan Head loss

Tabel 4. Data Perhitungan line 1

PERHITUNGAN HEAD LOSS									
NAMA	ITEM (Inch)	JUMLAH	D (cm)	f	K	L (cm)	V (cm/s)	g (cm/s <sup>2</sup> )	HASIL (cm/s)
Ins. Pipa Line 1	pipa 2 in		5,08	4,85		8000	552	981	1.186.149,6
	Gate valve 2 in	1					552	981	7.438,30
	reducer	1			1		552	981	
	knee 2 in	6			1		552	981	
HEAD LOSS TOTAL									1.193.588,40

Tabel 5. Data Perhitungan Line 2

PERHITUNGAN HEAD LOSS									
NAMA	ITEM (Inch)	JUMLAH	D (cm)	f	K	L (cm)	V (cm/s)	g (cm/s <sup>2</sup> )	HASIL (cm/s)
Ins. Pipa Line 2	pipa 1,5 in		3,81	3,5		4650	552	981	663.379,40
	Kknee 1,5 in	5			0,9		552	981	698,8

HEAD LOSS TOTAL	664.078,20
-----------------	------------

Perhitungan *head loss* dari instalasi *line 1* dan *line 2* dapat di hitung untuk mengetahui *head loss* total dari keseluruhan instalasi, dengan dilakukan penjumlahan dari nilai *head loss* total tiap *line*.

Maka :

$$\begin{aligned}
 H_t &= \text{Line 1} + \text{Line 2} \\
 &= 1.193.588,4\text{cm} + 664.078,2\text{cm} \\
 &= 1.857.666,6 \text{ cm}
 \end{aligned}$$

Jadi, *head loss* total dari keseluruhan installasi pipa dan aksesoris pipa air *roof tank* gedung bank BUMN di Surabaya ini sebesar 1.857.666,6 cm, jika di rubah kedalam satuan meter sebesar 185.766,66 m.

#### B. Pengaruh Spesifikasi Pompa

Pompa dengan spesifikasi CDX/I 120/20 IE3 dapat mensuplay air sebesar 160 l/min, jika kedua pompa tersebut beroperasi secara bersamaan, maka di kali 2 pompa menjadi sebesar 320 l/min, sistem pompa air bersih pada gedung bank BUMN di Surabaya ini saling membackup kinerja pompa jika tekanan atau suplay air kurang. Head maksimum pompa dengan tipe CDX/I 120/20 IE3 sebesar 40.5 jika kedua pompa hidup bersamaan. Konsumsi daya energi ketika pompa beroperasi sebesar 1.5 kW, jika ketika pompa hidup secara bersamaan maka daya energi yang di pakai untuk mengoperasikan pompa sebesar 4.5 kW. Pompa ini memiliki sistem distribusi air bersih dengan gaya centrifugal yang di hasilkan dari putaran impeller.[9]

IE3 adalah standar efisiensi motor yang digunakan dalam pompa ini. Motor IE3 memenuhi standar efisiensi energi tinggi sesuai dengan International Efficiency (IE) standards yang ditetapkan oleh IEC (International Electrotechnical Commission). Motor dengan rating IE3 dirancang untuk memberikan efisiensi lebih tinggi, yang berarti motor ini lebih hemat energi dibandingkan dengan motor dengan rating lebih rendah seperti IE1 atau IE2. Motor ini membantu mengurangi konsumsi energi dan biaya operasional dalam jangka panjang.

Judul...

(Nama penulis pertama)

### C. Hasil Analisa Pengujian

#### a) Hasil Analisa Headloss

Telah dilakukan perhitungan headloss dari keseluruhan instalasi pipa suplay air rooftnk di gedung bank BUMN di Surabaya ini, nilai headloss pompa jika digunakan untuk pompa distribusi suplay air rooftank taman untuk keperluan penyiraman taman sebesar **1.857.666,6** cm jika di rubah kedalam satuan meter sebesar **18.576,666** m. Sedangkan spesifikasi rangkaian paralel pompa ini memiliki head pompa sebesar  $H/H_{max}: 121.5$  m, kemudian dikurangi dengan nilai hasil perhitungan headloss, nilai headloss menjadi sebesar 18.455,166 m. Jadi, dengan headloss yang telah dihitung adalah hasil ketika 2 pompa sedang beroperasi untuk mensuplay air rooftank taman da sduah dikurangi dengan gaya dorong di ketinggian 28 m.

#### b) Hasil Analisa Sistem dan Spesifikasi Pompa

Telah dilakukan analisa pada spesifikasi pompa, kinerja pompa dioperasikan dengan sistem otomatis menggunakan sistem kalibrasi kontaktor yang dihubungkan dengan radar PLC (*Water Level Control*) pada level 30%, 50% dan 80%. Jadi, sistem pompa suplay air rooftank untuk gedung bank BUMN di Surabaya ini, jika level air kurang dari 30% maka pompa 1 akan hidup untuk mensuplay air akibat pemakaian untuk penyiraman air taman, dan jika pompa 1 tidak bisa membackup kebutuhan air hingga 80%, maka pompa 2 akan beroperasi untuk membantu pompa 1 mensuplay air. Sistem pompa ini beroperasi ketika radar WLC kurang dari 30% yang artinya, pompa ini akan beroperasi ketika 3 radar WLC tidak terendam air. Hal ini yang menyebabkan sistem pompa tidak maksimal, dikarenakan kebutuhan air dan kebutuhan daya pompa untuk mendorong air di ketinggian  $\pm 28$  m sangat kurang, karena kebutuhan air untuk mensuplay taman area gedung bank BUMN di Surabaya ini sangat banyak ketika musim kemarau.

### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan headloss, analisa spesifikasi pompa, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- A. Telah dilakukan perhitungan headloss dari keseluruhan instalasi pipa sistem pompa booster transfer rooftop tank taman di gedung bank BUMN di Surabaya ini, nilai headloss pompa jika kedua pompa running untuk distribusi utama dalam mengisi rooftop tank sebesar **1.857.666,6 cm**, jika di rubah kedalam satuan meter sebesar **18.576,666 m**. Jadi, pompa ini kurang efektif dikarenakan instalasi dari jarak ruang pompa menuju *rooftank* terlalu jauh untuk mengurangi nilai headloss diatas, hal itu yang menyebabkan kerugian daya dan waktu pada saat pengisian *rooftank* di ketinggian  $\pm 28$  m.
- B. Telah dilakukan analisa pada spesifikasi pompa, dikarenakan kebutuhan air dan kebutuhan daya pompa untuk mendorong air di ketinggian  $\pm 28$  m sangat kurang, karena kebutuhan air untuk mensuplay taman area gedung bank BUMN di Surabaya ini sangat banyak ketika musim kemarau, maka dapat disimpulkan bahwa kinerja pompa booster type CDX/I 120/20 IE3 ini kurang maksimal berdasarkan perhitungan debit pada pada instalasi serta dibandingkan dengan spesifikasi pompa yang disarankan yaitu pompa booster type GRUNDFOS CM 10-2:

- Perhitungan debit pompa type CDX/I 120/20 IE3 :

$$Waktu = \frac{Volume}{Kecepatan Aliran}$$

$$Waktu = \frac{5.000 \text{ l}}{5.833 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}$$

$$Waktu = 0,9375 \text{ detik}$$

Jadi waktu yang dibutuhkan oleh pompa booster type CDX/I 120/20 IE3 untuk mengisi rooftop tank 5.000 L yaitu 938 detik jika di konversi ke menit menjadi setara 15,63 menit.

- Perhitungan debit pompa type GRUNDFOS CM 10-2 :

$$Waktu = \frac{Volume}{Kecepatan Aliran}$$

$$Waktu = \frac{5.000 \text{ l}}{6.000 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}$$

$$Waktu = 0,833 \text{ detik}$$

Judul...

(Nama penulis pertama)

Jadi waktu yang dibutuhkan oleh pompa booster type GRUNDFOS CM 10-2 untuk mengisi rooftank 5.000 L yaitu 833 detik jika di konversi ke menit menjadi setara 13,53 menit.

Maka dapat disimpulkan pada perbandingan pompa diatas selisih 2 menit 10 detik per jamnya jika dijumlah pada saat pompa itu beroperasi di jam kerja yaitu 8 jam maka hasil selisih total adalah 16,8 menit. s

## 5. UCAPAN TERIMA KASIH

Pada bagian ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua sebagai pendukung dan juga yang utama mendoakan untuk kelancaran proses penelitian ini, juga rekan-rekan lapangan di perusahaan yang telah memberikan data penelitian yang penulis butuhkan,serta kawan-kawan mahasiswa seperjuangan,tak lupa dosen pembimbing prodi teknik mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo yang senantiasa memberikan dukungan dan juga bimbingan demi kesempurnaan penelitian ini hingga dapat terselesaikan yang berjudul “ Analisa Kinerja Pompa Sentrifugal Untuk Menyuplai Kebutuhan Air Bersih Gedung Bumh Di Surabaya”

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat, M. F., & Fajri, N. (2019). Analisa Perhitungan Daya Pompa Sentrifugal Di Gedung Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 4(1), 7-14.
- [2] Widodo, E., & Dwi Jayanto, R. (2021). The Manufacturing Planning of Installation Series-Parallel Combination Centrifugal Pump Testing Equipment. *R.E.M. (Rekayasa Energi Manufaktur) Jurnal*, 6(1), 33–40.
- [3] Candra, R. (2018). Perancangan Pompa Sentrifugal Dan Diameter Luar Impeller Untuk Kebutuhan Air Kapasitas 60 Lpm Di Gedung F Dan D Universitas Muhammadiyah Tangerang. *Jurnal Teknik*, 7(1), 15–25.
- [4] Kusmantoro, A. (2014). PENGGUNAAN VSD PADA POMPA BOOSTER UNTUK PENGHEMATAN PEMAKAIAN DAYA LISTRIK.
- [5] Siagian, J. S. (2020). *Analisis Unjuk Kerja Pompa Sentrifugal Pada Booster Pump* (Doctoral dissertation, Universitas Medan Area).



- [6] Naifah, S. F. R. (2017). *Analisa Performance Booster Pump Terhadap Putaran Impeller Pada Kapal Dredger Tipe CSD (Cutter Suction Dredger)* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- [7] Mustakim. (2015). Pengaruh Kecepatan Sudut Terhadap Efisiensi. *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*, 4(2), 79–83.
- [8] D. Ermadi dan Darmanto, “Perancangan Alat Praktikum Pengujian Headloss Aliran Fluida Tak Termampatkan,” *J. Ilm. Cendekia Eksakta*, vol. 2, no. 2, hal. 1–7, 2017.
- [9] Darmawan, S. A. (2016). Pompa Sentrifugal. *Universitas Sebelas Maret*, 1, 4-5.

Judul...

(Nama penulis pertama)

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

8%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Putera Indonesia  
YPTK Padang

Student Paper

5%

2

[www.indonetwork.co.id](http://www.indonetwork.co.id)

Internet Source

4%

3

[media.neliti.com](http://media.neliti.com)

Internet Source

2%

4

[ojs.unpkediri.ac.id](http://ojs.unpkediri.ac.id)

Internet Source

<1%

5

Boy Isma Putra, Indah Apriliana Sari,  
Ribangun Bamban Jakaria. "Worksampling  
Sebagai Usaha Mengukur Produktivitas  
Perakitan Kursi Model Praktikum Analisa  
Perancangan Sistem Kerja Dan Ergonomi",  
Jurnal Mesin Nusantara, 2021

Publication

<1%

6

[www.opticsjournal.net](http://www.opticsjournal.net)

Internet Source

<1%

7

[repositorio.ufjf.br](http://repositorio.ufjf.br)

Internet Source

<1%

8

[www.univ-bejaia.dz](http://www.univ-bejaia.dz)

Internet Source

<1%

9

[repository.up.ac.za](http://repository.up.ac.za)

Internet Source

<1%

10	<a href="http://idoc.tips">idoc.tips</a> Internet Source	<1 %
11	<a href="http://ijswr.ut.ac.ir">ijswr.ut.ac.ir</a> Internet Source	<1 %
12	<a href="http://www.queshao.com">www.queshao.com</a> Internet Source	<1 %
13	<a href="http://ejournal.unmus.ac.id">ejournal.unmus.ac.id</a> Internet Source	<1 %
14	<a href="http://ibn.idsi.md">ibn.idsi.md</a> Internet Source	<1 %

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off