



# Plagiarism Checker X Originality Report

**Similarity Found: 18%**

Date: Friday, September 04, 2020

Statistics: 415 words Plagiarized / 2259 Total words

Remarks: Low Plagiarism Detected - Your Document needs Optional Improvement.

---

Vol. 1 No. 1 Edisi Mei 2011 57 ISSN: 2088-4591 Uji Kinerja Pompa Sentrifugal Susunan Paralel terhadap Head dan Kapasitas Djoko Wahyudi dan Slamet Haryono Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga Jl. Yos Sudarso 107 Pabean Dringu Probolinggo 67271 E-mail: djokowahyudi@gmail.com ABSTRAK Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pompa tunggal dan mengetahui pompa jika dirangkai paralel. Fluida kerja adalah air biasa. Untuk memperoleh variasi debit valve diatur sesuai pengukuran. Dari hasil pengujian karakteristik pompa menggunakan fluida air pada susunan paralel dengan spesifikasi sama diperoleh data sebagai berikut : pada katup terbuka penuh diperoleh kapasitas sebesar 42 liter/menit dan pada katup tertutup penuh diperoleh tekanan sebesar 18 psi. Dari hasil percobaan, disimpulkan bahwa pengoperasian pompa secara paralel diperoleh kapasitas pompa lebih besar dan head total tetap. Kata kunci : pompa, paralel, head, kapasitas.

ABSTRACT The aims of this research is to determine the pump characteristics in single and parallel installation so the effect of this installation will be known. The fluid used was water and the variation of flow was adjusted by valve adjustment. The result of this experiment was the pumping capacity of pump in parallel installation reach 42 L/minutes when the valve was in full open condition, when the outlet valve was fully closed the pressure reached was 18 psi. The conclusion of this experiment is the pumping capacity will be higher when operation in parallel installation but the total head is keep constants. Key words: pump, parallel, head, capacity.

PENDAHULUAN Pompa adalah jenis mesin fluida yang berfungsi sebagai tempat terjadinya proses konversi energi dari energi mekanik putaran menjadi energi fluida head. Impeler dipasang pada poros pompa yang berhubungan dengan motor penggerak, biasanya motor listrik. Poros pompa akan berputar apabila penggeraknya

berputar. Karena poros pompa berputar impeler dengan sudu, sudu impeler berputar, zat cair yang ada didalamnya akan ikut berputar sehingga tekanan dan kecepatannya naik dan terlempar dari tengah pompa ke saluran yang berbentuk volute atau spiral kemudian keluar melalui nosel. Menurut prinsip kerjanya, pompa dapat diklasifikasikan menjadi 2 macam yaitu : a. Positif Displacement Pump Merupakan pompa yang menghasilkan kapasitas yang intermiten karena fluida ditekan didalam elemen-elemen pompa dengan volume tertentu.

Ketika fluida masuk langsung dipindahkan kesisi buang sehingga tidak ada kebocoran (aliran balik) dari sisi buang kesisi masuk. Kapasitas dari pompa ini kurang lebih berbanding lurus dengan jumlah putaran atau banyaknya gerak bolak-balik pada tiap satuan waktu dari poros/engkol yang menggerakkan. Pompa jenis ini menghasilkan head yang tinggi dengan kapasitas yang rendah. b. Dynamic Pump Pompa dinamik terdiri dari satu impeler atau lebih yang dilengkapi dengan sudu-sudu, yang dipasangkan pada poros-poros yang berputar dan menerima energi dari motor penggerak pompa serta diselubungi dengan sebuah rumah (casing).

Fluida berenergi memasuki impeler secara aksial, kemudian fluida meninggalkan impeler pada kecepatan yang relatif tinggi dan dikumpulkan didalam volute atau suatu seri laluan difuser, setelah fluida dikumpulkan didalam volute atau difuser Vol. 1 No. 1 Edisi Mei 2011 58 ISSN: 2088-4591 terjadi perubahan dari head kecepatan menjadi head tekanan yang diikuti dengan penurunan kecepatan, sesudah proses konversi ini selesai kemudian fluida keluar dari pompa melalui katup discharge. Pompa Sentrifugal Pompa sentrifugal mempunyai konstruksi sedemikian rupa sehingga aliran zat cair yang keluar dari impeler akan melalui sebuah bidang tegak lurus pompa.

Adapun bagian – bagian dari pompa sentrifugal dapat dilihat pada gambar berikut : Gambar 1. Pompa Sentrifugal Tabel 1. Nama Bagian Pompa Sentrifugal (dari gambar diatas) NO NAMA BAGIAN NO NAMA BAGIAN 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 Kopleng Poros Tutup Bantalan Bantalan Bola Rumah Bantalan Penyangga Penekan Paking (gland) Cincin Lentera Tutup Rumah Paking Karet Rumah 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 Impeler Cincin Cincin Perapat (Wearing Ring) Mur Impeler Pasak Penopang Pelempar Zat Cair Bocoran Paking Tekan Selubung Poros Pasak Sistem Perpipaan Sistem perpipaan dapat ditemukan hampir pada semua jenis industri dari sistem pipa tunggal yang sederhana sampai sistem pipa bercabang yang sangat kompleks.

Contoh berbagai sistem perpipaan adalah sistem distribusi air minum pada gedung dan kota, sistem pengangkutan minyak dari sumur bor ketandon atau ketangi penyimpanan, sistem penyaluran oli, sistem distribusi udara pendingin pada suatu gedung, sistem distribusi uap pada proses pengeringan. Sistem perpipaan meliputi

semua komponen dari lokasi awal sampai dengan tujuan antara lain, saringan, katup atau kran, sambungan, nozel dan sebagainya. Sambungan dapat berupa sambungan penampang tetap, sambungan penampang berubah, belokan atau sambungan bentuk T. Sistem perpipaan dapat dibedakan menjadi dua macam yaitu sistem pipa tunggal dan sistem pipa majemuk.

Sistem pipa tunggal adalah sistem perpipaan dimana semua komponen pipa terhubung secara seri tanpa adanya cabang sedangkan sistem pipa majemuk adalah gabungan dari sistem perpipaan yang dipasang seri dan paralel disertai dengan cabang perpipaan dan perencanaan sistem perpipaan melibatkan perhitungan head, kapasitas dan efisiensi. Operasi Sistem Pompa Kurva head – kapasitas dari pompa menyatakan bahwa kemampuan pompa untuk menentukan head yang besarnya tergantung pada besarnya kapasitas atau laju aliran  $Q$ . Dalam operasinya, pompa harus dapat memenuhi head yang diperlukan oleh sistem pipa. Karena itu, disamping kurva head – kapasitas dari pompa perlu diketahui pula kurva head – kapasitas dari sistem.

Neraca Massa  $M_1 + M_2 = M_{total}$  dengan  $m = \dots\dots\dots\text{kg/}$   $Q_1 + Q_2 = Q_{total}$  Atau  $V_1 + V_2 = V_{total}$  dengan  $V = A =$  Pada persamaan Bernoulli pada fluida riil terdapat empat bentuk energi head yaitu head elevasi, head tekanan, head kecepatan dan head losses, yang apabila dimodifikasi dalam aplikasi pompa pada berbagai instalasi menjadi: Vol. 1 No. 1 Edisi Mei 2011 59 ISSN: 2088-4591 Sehingga Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa uji kinerja pompa sentrifugal susunan paralel terhadap head dan kapasitas dan memahami hubungan antara head dan kapasitas dari pompa sentrifugal yang disusun secara paralel. METODE PENELITIAN ini dilakukan di laboratorium Teknik Mesin Universitas Panca Marga. Instalasi Peralatan Pengujian Gambar 2. Instalasi Pengujian Keterangan : 1. Bak penampungan air 2. Pompa 1 3. Pompa 2 4. Pressure Gauge 1 5.

Pressure Gauge 2 6. Katup 1 7. Katup 2 8. Pipa pvc Alat dan bahan Alat dan bahan yang digunakan dalam uji kinerja pompa sentrifugal susunan paralel adalah a. Pompa b. Pipa PVC c. Kran d. Pressure gauge e. Stop watch atau jam f. Elbow dan Tee g. Meteran h. Gergaji i. Lem j. Seltip k. Besi siku l. Drum Gambar 3. Peralatan Pengujian Variabel Penelitian Penelitian yang dilakukan meliputi : 1. Pengukuran tekanan buang dari pompa 2. Pengukuran kapasitas air dari pompa. Pengujian Alat Untuk pengujian alat pompa susunan paralel ini dilakukan langkah-langkah sebagai berikut : 1. Pasanglah kabel listrik pompa pada kelistrikan yang telah disiapkan 2.

Hidupkan kedua buah pompa secara bersamaan dengan seluruh katup dalam keadaan membuka seluruhnya. 3. Kemudian tutup semua katup sehingga kita dapat melihat tekanan yang dihasilkan pompa. 4. Untuk melihat debit dan kapasitas kita

menggunakan pengukuran secara aliran pancuran dengan menggunakan waktu.  
PENGUJIAN DAN ANALISA DATA Spesifikasi Peralatan Yang Digunakan - Equipment  
:Dua buah pompa sentrifugal - Merk : Efos - Model : DB – 125 A - Electrical supply : 220  
V, 50 hz, 1 phase Vol. 1 No. 1 Edisi Mei 2011 60 ISSN: 2088-4591 Tabel 2.

Spesifikasi Pompa Pompa 1 Pompa 2 Motor type 108 C Pompa sumur dangkal (non  
otomatis) 108 C Pompa sumur dangkal (non otomatis) Power 0,125 kw 0,125 kw  
Putaran 2850 rpm 2850 rpm Such head 9 meter 9 meter Disc head 24 meter 24 meter  
Total head 33 meter 33 meter Kapasitas 42 liter/menit 42 liter/menit Dimensi  
23,3x12,5x16 cm 23,3x12,5x16 cm Data pengambilan sampel percobaan pompa  
sentrifugal tunggal sebagai berikut : Tabel 3. Percobaan 1 Tekanan (Psi) Volume (liter)  
Waktu (Detik) 0 1,9 5 0 1,9 5 0 1,8 5 0 1,9 5 0 1,8 5 Tabel 4. Percobaan 2 Tekanan (Psi)  
Volume (liter) Waktu (Detik) 2,5 1,6 5 2,5 1,7 5 2,5 1,6 5 2,5 1,6 5 2,5 1,7 5 Tabel 5.

Percobaan 3 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 5 1,4 5 5 1,3 5 5 1,4 5 5 1,4 5 5  
1,3 5 Tabel 6. Percobaan 4 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 7,5 1,2 5 7,5 1,3 5  
7,5 1,2 5 7,5 1,2 5 7,5 1,3 5 Tabel 7. Percobaan 5 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu  
(Detik) 10 1,1 5 10 1 5 10 1,1 5 10 1 5 10 1 5 10 1 5 Tabel 8. Percobaan 6 Tekanan (Psi) Volume  
(liter) Waktu (Detik) 12 0,7 5 12 0,7 5 12 0,8 5 12 0,8 5 12 0,8 5 12 0,8 5 Tabel 9. Percobaan 7  
Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 14 0,6 5 14 0,5 5 14 0,5 5 14 0,6 5 14 0,5 5  
Tabel 10. Percobaan 8 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 16 0,3 5 16 0,4 5 16 0,3  
5 16 0,3 5 16 0,4 5 Vol. 1 No.

1 Edisi Mei 2011 61 ISSN: 2088-4591 Tabel 11. Percobaan 9 Tekanan (Psi) Volume (liter)  
Waktu (Detik) 18 0 0 18 0 0 18 0 0 18 0 0 18 0 0 Tabel 12. Data Pompa Tunggal  
Kapasitas (L/min) Head (M) Tekanan (Psi) 22.0 0 0 19.2 1.7 2.5 16.8 3.5 5 14.4 5.3 7.5 12.0  
7.0 10 9.6 8.5 12 6.2 9.9 14 3.6 11.2 16 0 12.6 18 Gambar 4. Grafik Hubungan Head dan  
Kapasitas Pompa Tunggal Data pengambilan sampel percobaan pompa sentrifugal  
paralel sebagai berikut : Tabel 13. Percobaan 1 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu  
(Detik) 0 3,5 5 0 3,5 5 0 3,6 5 0 3,5 5 0 3,5 5 Tabel 14. Percobaan 2 Tekanan (Psi) Volume  
(liter) Waktu (Detik) 2,5 3,3 5 2,5 3,2 5 2,5 3,2 5 2,5 3,3 5 2,5 3,2 5 Tabel 15.

Percobaan 3 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 5 2,8 5 5 2,8 5 5 2,9 5 5 2,9 5 5  
2,8 5 Tabel 16. Percobaan 4 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 7,5 2,4 5 7,5 2,4 5  
7,5 2,5 5 7,5 2,4 5 7,5 2,5 5 Tabel 17. Percobaan 5 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu  
(Detik) 10 2,1 5 10 2 5 10 2,1 5 10 2 5 10 2 5 10 2 5 Tabel 18. Percobaan 6 Tekanan (Psi)  
Volume (liter) Waktu (Detik) 12 1,7 5 12 1,6 5 12 1,6 5 12 1,7 5 12 1,6 5 Vol. 1 No. 1 Edisi  
Mei 2011 62 ISSN: 2088-4591 Tabel 19. Percobaan 7 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu  
(Detik) 14 1,3 5 14 1,4 5 14 1,4 5 14 1,3 5 14 1,3 5 Tabel 20. Per cobaan 8 Tekanan (Psi)  
Volume (liter) Waktu (Detik) 16 0.8 5 16 0.7 5 16 0.8 5 16 0.7

5 16 0.8 5 Tabel 21. Percobaan 9 Tekanan (Psi) Volume (liter) Waktu (Detik) 18 0 0 18 0 0  
 18 0 0 18 0 0 18 0 0 Tabel 22. Data Pompa Paralel Kapasitas (L/min) Head (M) Tekanan  
 (Psi) 42.0 0 0 38.4 1.7 2.5 33.6 3.5 5 28.8 5.3 7.5 24.0 7.0 10 19.2 8.5 12 15.6 9.9 14 9.6  
 11.2 16 0 12.6 18 Gambar 5. Grafik Hubungan Head dan Kapasitas Pompa Paralel  
 Kerugian Head Pada perhitungan kerugian head rangkaian pompa diatas didapat  
 kerugian gesek dalam pipa, dapat dirumuskan: Dengan:  $h_f$  = head kerugian gesek dalam  
 pipa (m)  $k$  = koefisien kerugian gesek  $g$  = percepatan gravitasi (9,8 m/s<sup>2</sup>)  $L$  = panjang  
 pipa ( 2 m )  $D$  = diameter dalam pipa (0.01905 m)  $V$  = kecepatan rata-rata aliran dalam  
 pipa (m/s) Untuk menentukan koefisien gesek pipa terlebih dahulu kita tentukan angka  
 Reynold (Re) dengan rumus: Dengan:  $Re$  = bilangan Reynold  $V$  = kecepatan rata-rata  
 aliran dalam pipa (m/s)  $D$  = diameter dalam pipa (0.01905 m)  $A$  = luas penampang pipa  
 (m<sup>2</sup>)  $Q$  = kapasitas air ( 9,6L/menit )  $\nu$  = viskositas kinematik zat cair (0,801 m<sup>2</sup>/s)  
 sehingga, Jika angka  $Re < 2300$ , maka jenis alirannya adalah laminar (Sularso, 2000:29),  
 sehingga koefisien geseknya dapat dirumuskan: sehingga, Vol. 1 No. 1 Edisi Mei 2011 63  
 ISSN: 2088-4591 Jadi kerugian head akibat gesekan adalah 2,4823 m. 1. Kerugian head  
 akibat saringan, dapat dirumuskan: 7 Jadi kerugian gesek akibat saringan adalah  $5,563 \times 10^{-4}$  m<sup>2</sup>.

Kerugian akibat belokan 90o, untuk satu belokan dapat dirumuskan (Sularso, 2000:32)  
 Jadi kerugian gesek akibat 6 belokan 90o adalah  $6 \times 0,02564 \text{ m} = 0,15384 \text{ m}$  3. Kerugian  
 head akibat stop kran berupa katup bola dapat dirumuskan (Sularso, 2000:32) Jadi  
 kerugian gesek akibat katup bola adalah 0,003m. Berdasarkan perhitungan kerugian  
 head diatas total kerugian head yang terjadi adalah  $2,4823 \text{ m} + 0,04652 \text{ m} + 0,15384 \text{ m}$   
 $+ 0,003 \text{ m} = 2.58566 \text{ m}$  Gambar 6.

Grafik Perbandingan Head dan Kapasitas pada Pompa Tunggal dan Pompa Paralel  
 SIMPULAN Pada pompa tunggal diperoleh head maximal sebesar 12.6 meter, kapasitas  
 maximal 22 L/menit sedangkan pada pompa susunan paralel diperoleh head yang sama  
 yaitu 12.6 meter sedangkan kapasitas maximal 42 L/menit. Perbandingan antara pompa  
 tunggal dan pompa rangkaian paralel dapat dijelaskan bahwa kapasitas yang didapat  
 akan menjadi dua kali lebih besar dari pompa tunggal dan headnya totalnya tetap.  
 DAFTAR PUSTAKA [1] Sularso, Tahara H, 2000, Pompa dan Kompresor, PT Pradnya  
 Paramita Jakarta [2] Dietzel F, Sriyono D, 2000, Turbin, Pompa Dan Kompresor, Erlangga  
 Jakarta [3] Church A. H, 2001, Pompa dan Blower Sentrifugal, Erlangga Jakarta [4]  
 Djokosetyaardjo.

M. J, 2002, Ketel Uap, PT Pradnya Paramita [5] Raswari, 2003, Teknologi dan  
 Perencanaan Sistem Perpipaian, Universitas Indonesia [6] Sumarlin, 2004, Dasar – Dasar  
 Mekanika Fluida, Universitas Negeri Malang [7] Hickr, Edward, 2006, Teknologi Pemakian

Pompa, Erlangga Jakarta [8] Diyon S.

L, 2006 Mekanika Fluida, Termodinamika, Universitas Indonesia [9] Pudjanarsa A, Nursuhud D, 2006, Mesin Konversi Energi, Penerbit Andi Yogyakarta [10] Suyoto, 2008, Teknik Mesin Industri, Departemen Pendidikan Nasional [11] Sutrisno, 2008, Merawat dan Memperbaiki Pompa Air, PT Kawan Pustaka [12] Sasongko D, Fransini J.B, 2003, **Teknik Sumber Daya Air**, Erlangga

#### INTERNET SOURCES:

---

1% - <https://jualskripsiteknikmesin.blogspot.com/2013/10/>

1% - <https://mbayik.blogspot.com/2015/11/perawatan-pompa.html>

1% -

<https://id.123dok.com/document/9yngenjz-analisis-performansi-multistage-pengisi-digerakkan-turbin-dibanding-elektromotor.html>

1% -

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/34637/Chapter%20II.pdf;sequence=4>

2% - <https://villadualima.blogspot.com/>

1% -

<https://dionandaasri.blogspot.com/2013/05/laporan-prakerind-praktek-kerja-industri.html>

1% - <https://dionandaasri.blogspot.com/>

1% -

<https://id.123dok.com/document/rz3714my-bab-ii-pengujian-pompa-sentrifugal-pendahuluan-latar-belakang.html>

1% - <https://rafitarjenipolsri.blogspot.com/2018/02/pompa-sentrifugal.html>

<1% - <https://ml.scribd.com/doc/220937547/btki-2012>

1% -

<https://pendidikan-keilmuan.blogspot.com/2011/01/teknik-dasar-pembentukan-logam.html>

1% -

<http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/97/jbptppolban-gdl-donnydwipr-4814-3-bab2--1.pdf>

1% -

<https://id.123dok.com/document/lq5m98gy-perhitungan-kehilangan-energi-dalam-perpipaan-distribusi-pendingin-pabrik.html>

1% - <https://lebaul.blogspot.com/>

2% - <https://insanmuthoharoh.blogspot.com/2010/06/pompa-sentrifugal.html>

<1% - <https://66tech.wordpress.com/category/ilmu/otomotif/page/21/>

<1% - <https://modifikasimotor10.blogspot.com/2013/07/dunia-fisika.html>  
<1% - <http://repository.lppm.unila.ac.id/3128/4/BAB%205.doc>  
1% -  
<http://digilib.polban.ac.id/files/disk1/97/jbptppolban-gdl-muhammadga-4807-3-bab2--2.pdf>  
1% - <https://id.scribd.com/doc/237023897/laporan-hidrolika>  
<1% - <https://www.med-technews.com/features/pushing-the-envelope/>  
<1% - [https://eprints.umk.ac.id/201/8/DAFTAR\\_PUSTAKA.pdf](https://eprints.umk.ac.id/201/8/DAFTAR_PUSTAKA.pdf)  
<1% - [https://mafiadoc.com/download-pdf-960kb\\_599a24951723dd99bd186e93.html](https://mafiadoc.com/download-pdf-960kb_599a24951723dd99bd186e93.html)  
<1% - [https://repository.ugm.ac.id/cgi/exportview/subjects/ETD/2003/RSS/ETD\\_2003.rss](https://repository.ugm.ac.id/cgi/exportview/subjects/ETD/2003/RSS/ETD_2003.rss)  
1% -  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/42296/Reference.pdf?sequence=1&isAllowed=y>