

MODEL PERALATAN PRAKTIKUM POMPA SENTRIFUGAL (PRACTICUM MODEL EQUIPMENT CENTRIFUGAL PUMP)

Gunarto

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak

Email: gunarto_2244@yahoo.co.id

ABSTRACT

Implementation of learning in engineering actually can not only through the theory in the classroom. Therefore, a good learning in the field of engineering is to add lab-based learning by improving laboratory facilities and infrastructure equipment, one of which is a fluid mechanics lab equipment. Current issues that especially the Faculty of Engineering Mechanical Engineering Study Program has not had a particularly fluid mechanics lab equipment for centrifugal pumps. Almost 75% of the world uses this equipment centrifugal pump. Therefore it is necessary to develop a model of learning media in the form of fluid mechanics lab equipment better is to develop instructional media lab equipment such as fluid mechanics models of centrifugal pumps. Research methodology using pure experimental design (true experimental research) conducted in the study were: Preparation and preparation of raw materials, reverse model lab equipment centrifugal pumps, testing tools and the use of tools for mechanics fluida. Research result, lab equipment that models these centrifugal pumps can be used for testing the characteristics of pumps in single, series and parallel.

Keywords: centrifugal pumps, models, lab, serial, parallel

ABSTRAK

Pelaksanaan pembelajaran di bidang teknik sebenarnya tidak bisa hanya melalui teori di dalam kelas. Oleh karena itu pembelajaran yang baik di bidang keteknikan adalah menambah pembelajaran berbasis laboratorium dengan meningkatkan sarana dan prasarana peralatan laboratorium, salah satunya adalah peralatan praktikum mekanika fluida. Permasalahan saat ini bahwa terutama Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin belum memiliki peralatan praktikum mekanika fluida terutama untuk pompa sentrifugal. Hampir 75% masyarakat dunia menggunakan peralatan pompa sentrifugal ini. Oleh sebab itu perlu dikembangkan sebuah model media pembelajaran berupa peralatan praktikum mekanika fluida yang lebih baik yaitu mengembangkan media pembelajaran berupa model peralatan praktikum mekanika fluida pompa sentrifugal. Metodologi penelitian menggunakan design eksperimen murni (true experimental research) yang dilakukan dalam penelitian adalah: preparasi dan persiapan bahan baku, merekayasa model peralatan praktikum pompa sentrifugal, pengujian alat dan penggunaan alat untuk praktikum mekanika fluida. Hasil penelitian, bahwa model peralatan praktikum pompa sentrifugal ini dapat digunakan untuk pengujian karakteristik pompa secara tunggal, seri dan paralel.

Kata kunci: pompa sentrifugal, model, praktikum, seri, paralel

PENDAHULUAN

Di dunia pendidikan terutama dibidang keteknikan, untuk meningkatkan mutu dari lulusan maka harus dilakukan pengembangan pembelajaran teknik. Dalam usaha mengembangkan pembelajaran maka antara teori yang diajarkan harus selalu mengikuti perkembangan IPTEKS. Sehingga apa yang diajarkan oleh seorang dosen harus selalu *up to date*. Selain itu dibidang

keteknikan tidak lepas dari dunia industri yang berkembang sangat pesat saat ini. Perkembangan yang semakin maju ini membuat setiap institusi pendidikan terutama universitas harus selalu mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada kemajuan IPTEKS dan industri. Ini merupakan tantangan bagi setiap institusi pendidikan terutama universitas untuk mengembangkan proses pembelajaran teknik selain teori juga harus mengembangkan pembelajaran di laboratorium sebagai sarana untuk mengembangkan kemampuan mahasiswa dalam penelitian.

Pelaksanaan pembelajaran di bidang teknik sebenarnya tidak bisa hanya melalui teori di dalam kelas. Oleh karena itu pembelajaran yang baik di bidang keteknikan adalah menambah pembelajaran berbasis laboratorium dengan meningkatkan sarana dan prasarana peralatan laboratorium, salah satunya adalah peralatan praktikum mekanika fluida. Permasalahan saat ini bahwa terutama Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin belum memiliki peralatan praktikum mekanika fluida terutama untuk pompa sentrifugal. Hampir 75% masyarakat dunia menggunakan peralatan pompa sentrifugal ini.

Oleh sebab itu perlu dikembangkan sebuah model media pembelajaran berupa peralatan praktikum mekanika fluida yang lebih baik yaitu mengembangkan media pembelajaran berupa model peralatan praktikum mekanika fluida pompa sentrifugal. Sehingga dari media ini diharapkan banyak berperan untuk optimalitas *research* dan pembelajaran serta layak digunakan untuk penelitian dosen, mahasiswa, institusi yang berkait serta masyarakat. Dalam persaingan teknologi modern seperti yang terjadi sekarang ini, peranan teknologi digital menjadi semakin penting. Karena dengan menggunakan teknologi ini, akan diperoleh suatu hasil yang memiliki kualitas dan harga yang kompetitif.

Oleh karena itu pengembangan IPTEKS memegang peranan yang sangat penting dibidang keteknikan saat ini. Salah satu yang bisa dilakukan adalah dengan membuat model peralatan praktikum mekanika fluida untuk pengujian pompa sentrifugal, sehingga akan diperoleh sebuah model peralatan praktikum modern yang akan meningkatkan mutu lulusan.

METODE PENELITIAN

Metodelogi penelitian menggunakan design eksperimen murni (*true experimental research*) yang dilakukan dalam penelitian adalah:

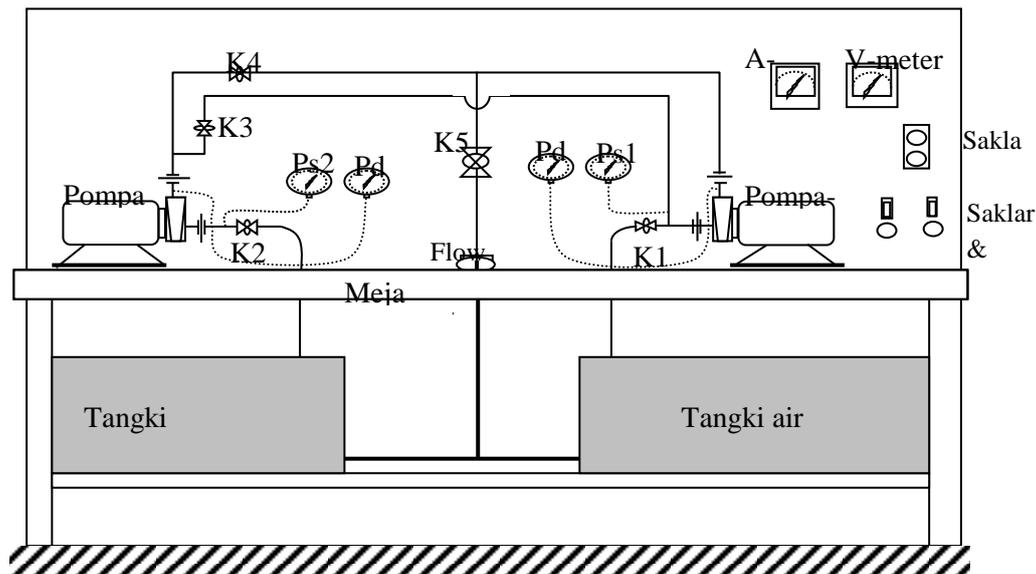
- a. Preparasi dan persiapan bahan baku
- b. Merekayasa Model Peralatan Praktikum Pompa Sentrifugal
- c. Pengujian alat
- d. Penggunaan alat untuk praktikum mekanika fluida

Bahan dan Alat

Adapun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pompa, digunakan untuk memompakan air ke alat uji
2. Pipa PVC, digunakan untuk mengalirkan air
3. Besi siku, digunakan untuk dudukan pompa dan sebagai meja
4. Saklar
5. *Stop Watch*, digunakan untuk mencatat waktu yang dibutuhkan pada saat validasi.
6. Katup-katup
7. Elbow
8. Tang Ampere
9. FlowMeter
10. Meja pompa
11. Kabel

Instalasi Alat



Gambar 1. Instalasi Alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peralatan praktikum pompa sentrifugal ini merupakan peralatan pengembangan untuk praktek pengujian karakteristik pompa sentrifugal di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Instalasi pengujian terdiri dari atas dua pompa sentrifugal dengan motor penggerak yang menyatu pada masing-masing pompa. Instalasi dilengkapi dengan katup-katup pengatur aliran, sehingga memungkinkan untuk merangkai pompa secara seri atau parallel.

Pengukuran laju aliran air dilakukan dengan mengukur volume aliran air yang melewati flow meter dan mencatat rentang waktu yang diperlukan untuk mengalirkan volume tersebut. Laju aliran dapat ditentukan dengan menggunakan rumus yang ada.

Hidup matinya pompa dioperasikan dengan menggunakan saklar “On-Off” untuk masing-masing pompa sehingga pompa dapat dijalankan secara terpisah. Sistem control juga dilengkapi dengan saklar utama, volt-meter dan ampere-meter serta lampu tanda pompa hidup atau mati. Adapun perangkat pengujian selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Model peralatan ini dapat digunakan untuk pengujian karakteristik pompa sentrifugal dengan tiga metode operasi yaitu : pengujian pompa tunggal, pengujian pompa parallel, pengujian pompa seri.

Pengujian pompa sentrifugal kerja tunggal dilakukan terhadap ke dua pompa walaupun spesifikasi teknis ke dua pompa sama. Dengan demikian karakteristik masing-masing pompa dapat diketahui dan bisa digunakan sebagai dasar analisis pengujian pompa sentrifugal yang dipasang seri maupun parallel.



Gambar 2. Rancangan Alat Pompa Sentrifugal

Pemeriksaan Sebelum Pengujian

- Periksalah kedudukan alat ukur dan komponen yang lainnya apakah ada penyimpangan dari semestinya.
- Periksa pula level air di dalam tangki, kalau kurang tambahkan air bersih sampai level 10 cm di bawah batas atas tangki
- Periksa hubungan kabel antar instrument control
- Pastikan bahwa tegangan listrik yang diperlukan cocok dengan tegangan jala-jala yang akan dipakai
- Jangan menghidupkan pompa sebelum diisi dengan air

Priming Pompa

- Yakinkan bahwa volume air dalam tangki berada pada level yang benar
- Tutup kedua katup pada sisi hisap pompa K_1 dan K_2
- Isi pipa hisap pompa 1 dan pompa 2 dengan air melalui lubang pengisian diatas rumah pompa sampai penuh, sesudah itu tutup kembali baut penutup lubang pengisian tersebut
- Hubungkan listrik pada sistem, dan saklar utam posisi “On”
- Jalankan pompa 1 dengan posisi saklar SP-1 “On” dan buka katup K_1 , tetapi katup K_3 dan K_4 dalam posisi tutup
- Perhatikan pressure gauge P_{d1} bergerak naik dan P_{s1} bergerak turun, dan pada flow-meter ada aliran
- Sesudah semua udara dalam saluran pompa-1 keluar, matikan pompa-1 dan tutup katup K_1
- Lakukan hal yang sama untuk pompa-2, dengan membuka katup K_2 , K_4 dan K_5 , sedangkan katup K_1 dan K_3 tertutup
- Setelah semua udara dalam pipa keluar, matikan pompa-2 dan tutup katup K_2
- Kemudian setel posisi masing-masing katup sesuai dengan metode pengujian yang dimaksud

Pengujian Pompa Tunggal

Pengujian pompa tunggal dilakukan pada pompa-1 dan pompa-2. Masing-masing pompa akan diperoleh gambaran tentang karakteristik kerjanya. Adapun langkah kerja pada pengujian pompa tunggal adalah sebagai berikut :

Pengujian Pompa-1

- a. Tutup katup K_3 dan K_4 , sedangkan katup K_1 dan K_5 posisi terbuka
- b. Jalankan pompa-1
- c. Besaran yang divariasikan pada pengujian ini adalah laju aliran air, dengan mengatur posisi bukaan katup K_5 sesuai tanda yang tertera di bagian belakang katup (mulai dari katup membuka penuh)
- d. Baca jumlah volume aliran air pada flow-meter dalam selang waktu tertentu (selang waktu pengukuran dicatat dengan stop watch)
- e. Bacalah tekanan hisap (P_{s1}) dan tekanan tekan (P_{d1})
- f. Catatlah tegangan dan arus listrik yang dipergunakan oleh motor penggerak pompa
- g. Lakukan langkah **d** sampai **f** pada setiap posisi bukaan katup K_5
- h. Buka penuh katup K_5 segera setelah pengamatan posisi tutup penuh dilakukan
- i. Matikan pompa.

Pengujian Pompa-2

- a. Tutup katup K_1 dan K_3 , sedangkan katup K_2 , K_4 dan K_5 posisi buka
- b. Jalankan pompa-2
- c. Besaran yang divariasikan pada pengujian ini adalah laju aliran air, dengan mengatur posisi bukaan katup K_5 sesuai tanda yang tertera di bagian belakang katup (mulai dari katup membuka penuh)
- d. Baca jumlah volume aliran air pada flow-meter dalam selang waktu tertentu (selang waktu pengukuran dicatat dengan stop watch)
- e. Bacalah tekanan hisap (P_{s2}) dan tekanan tekan (P_{d2})
- f. Catatlah tegangan dan arus listrik yang dipergunakan oleh motor penggerak pompa
- g. Lakukan langkah **d** sampai **f** pada setiap posisi bukaan katup K_5
- h. Buka penuh katup K_5 segera setelah pengamatan posisi tutup penuh dilakukan
- i. Matikan pompa.

Pengujian Pompa Seri

Pada pengujian pompa seri ini, urutan kerja pompa adalah output pompa-2 dihubungkan dengan input pompa-1, sehingga urutan menghidupkan pompa juga sebaliknya, hidupkan dulu pompa-2 baru kemudian diikuti dengan menghidupkan pompa-1 (untuk menghindari beban awal yang besar pada instalasi listriknya).

Langkah Kerja :

- a. Tutup katup K_1 dan K_4 , sedangkan katup yang lainnya posisi buka
- b. Jalankan pompa-2, kemudian pompa-1 setelah selang waktu 10 detik
- c. Besaran yang divariasikan pada pengujian ini adalah laju aliran air, dengan mengatur posisi bukaan katup K_5 sesuai tanda yang tertera di bagian belakang katup (mulai dari katup membuka penuh)
- d. Baca jumlah volume aliran air pada flow-meter dalam selang waktu tertentu yang dicatat dengan menggunakan stop watch
- e. Bacalah tekanan hisap (P_{s1}), (P_{s2}) dan tekanan tekan (P_{d1}), (P_{d2})
- f. Catatlah tegangan dan arus listrik yang digunakan oleh motor penggerak kedua pompa
- g. Lakukan langkah **d** sampai **f** pada setiap posisi bukaan katup K_5
- h. Buka penuh katup K_5 segera setelah pengamatan posisi tutup penuh dilakukan
- i. Matikan pompa.

Pengujian Pompa Paralel

Pada pengujian pompa paralel ini, urutan kerja pompa dapat dilakukan secara bebas, yang perlu diperhatikan ada selang waktu yang cukup antara menghidupkan pompa pertama dengan pompa berikutnya (untuk menghindari beban awal yang besar pada instalasi listriknya).

Langkah Kerja :

- a. Tutup katup K_3 , sedangkan katup yang lainnya posisi buka
- b. Jalankan salah satu pompa, kemudian pompa yang kedua setelah waktu 10 detik
- c. Besaran yang divariasikan pada pengujian ini adalah laju aliran air, dengan mengatur posisi bukaan katup K_5 sesuai tanda yang tertera di bagian belakang katup (mulai dari katup membuka penuh)
- d. Baca jumlah volume aliran air pada flow-meter dalam selang waktu tertentu yang dicatat dengan menggunakan *stop watch*
- e. Bacalah tekanan hisap (P_{s1}), (P_{s2}) dan tekanan tekan (P_{d1}), (P_{d2})
- f. Catatlah tegangan dan arus listrik yang digunakan oleh motor penggerak kedua pompa
- g. Lakukan langkah **d** sampai **f** pada setiap posisi bukaan katup K_5
- h. Buka penuh katup K_5 segera setelah pengamatan posisi tutup penuh dilakukan
- i. Matikan pompa.

Pengamatan

Besaran yang divariasikan dalam pengujian adalah kapasitas aliran air dengan mengatur bukaan katup K_5 . Untuk semua pengujian pompa (tunggal, seri dan paralel), amati tekanan hisap, tekanan sisi tekan masing-masing pompa, tegangan dan arus listrik yang diperlukan oleh motor penggerak pompa, dan volume aliran air serta selang waktu yang dibutuhkan dalam pengukuran volume aliran tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peralatan praktikum pompa centrifugal ini merupakan peralatan pengembangan untuk praktek pengujian karakteristik pompa centrifugal di laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Pontianak. Alat ini dapat digunakan untuk pengujian pompa tunggal, pompa seri, dan pompa paralel. Meskipun masih banyak yang harus dibenahi, tetapi secara garis besar peralatan ini dapat digunakan meskipun terbatas.

PUSTAKA

- [1]. Austin H. Church, Zulkifli Harahap. 1993. Pompa dan Blower Sentrifugal. Jakarta, penerbit Erlangga
- [2]. Blankenbaker E Keith. 1992. Modern Plumbing. Illinois, South Holland. The Goodheart-Willcox Company, Inc.
- [3]. Bruner, J.S. 1966. Toward a Theory of Instruction. New York: Norton
- [4]. Mc.Guinness J. William, Stein Benjamin. 1979. Mechanical and Electrical Equipment for Buildings. New York. John Willey and Sons, Inc.
- [5]. Munson, Bruce R. 2002. Fundamental of Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, Inc, United States of America
- [6]. Santyasa, I W. 2005. Model Pembelajaran Inovatif Dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi, Makalah disampaikan Dalam Penataran Guru-Guru SMP, SMA, dan SMK se Kabupaten Jembrana Juni – Juli 2005, di Jembrana Bali
- [7]. Sularso, Haruo Tahara. 1987. Pompa dan Kompresor. Jakarta, PT Pradnya Paramita.

- [8]. Suparman, Atwi. 1993. Desain Instruksional. Jakarta: PAU untuk Peningkatan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional Dirjen Dikti
- [9]. Suryanto, Heru. 2007. Pengembangan Alat Uji Puntiran Sebagai Media Belajar Untuk Pokok Bahasan Puntiran Dalam Matakuliah Mekanika Teknik, Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang
- [10]. Tyler G. Hicks, T.W. Edwards, Zulkifli Harahap. 1996. Teknologi Pemakaian Pompa. Jakarta, Penerbit Erlangga.
- [11]. Winataputra, Udin S. 1993. Strategi Belajar Mengajar IPA. Jakarta: Universitas Terbuka