

ANALISA KINERJA POMPA PADA STASIUN PENYADAP AIR BAKU (INTAKE) DALAM RANGKA PENGEMBANGAN PRASARANA PENYEDIAAN AIR BERSIH DI UNIVERSITAS SRIWIJAYA KAMPUS INDRALAYA

Dyos Santoso dan Hendri Adrian

Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Indralaya (30662)

Email: dyos_santoso@yahoo.com

Abstrak

Kebutuhan akan air bersih sangat mutlak diperlukan dalam kehidupan manusia, di gedung-gedung dan instansi pemerintahan tidak terkecuali di dalam bidang pendidikan seperti di universitas sriwijaya. Untuk memenuhi kebutuhan akan air bersih universitas sriwijaya membangun instalasi pengolahan air bersih beserta jaringan pipa dengan rencana kapasitas 20 l/s, dan membangun stasiun penyadap air baku. Air baku diambil dari sungai kelekar yang berjarak 8000 m dari kampus universitas sriwijaya. Pada saat ini penyediaan air bersih untuk kampus menghadapi masalah, masalah yang timbul adalah menurunnya kapasitas produksi hal ini disebabkan oleh faktor usia, banyak pipa-pipa yang ada sekarang sudah korosi, dan pompa-pompa yang ada di stasiun penyadap banyak yang rusak, dari 3 pompa yang terpasang hanya ada 1 pompa yang dapat beroperasi. Maka dari itu sekarang perlu di berikan solusi yaitu dengan merencanakan kembali sistem perpipaan stasiun penyadap air baku dengan target 75% pengguna air(konsumen) di kampus universitas sriwijaya dapat menikmati air bersih, konsumen pengguna air bersih adalah mahasiswa, dosen, dan staff karyawan yang ada di universitas sriwijaya. Pada perencanaan ini didapatkan diameter pipa ada 2 yaitu, pipa 100 mm dan 250 mm, jenis galvanis. Dari hasil perhitungan didapatkan kebutuhan air maksimum per hari 20 l/s. Untuk memenuhi kebutuhan air maksimum maka dipilihlah pompa jenis submersible, dimana akan dipakai 3 buah pompa dengan 1 pompa cadangan (stand by). Pada perencanaan ini dipilih pompa KSB dengan kapasitas pompa 10 l/s. Berdasarkan Selection chart 2900 rpm of KSB Pumps dan head pompa 25 m, didapatkan pompa model RPK/HPK-Y 50-160 dengan putaran 2900 rpm efisiensi 80% dan η_{pompa} sebesar 0,65, diameter impeller sebesar 130 mm, daya pompa sebesar 2,6 kW, serta daya motor sebesar 3 kW.

Kata kunci : Pompa, Head, Kapasitas, Air, Kerugian

I. PENDAHULUAN

Pada waktu berdirinya, Universitas Sriwijaya baru memiliki tiga fakultas, yaitu Fakultas Ekonomi, Fakultas Hukum, dan Fakultas Teknik yang berlokasi di Kota Palembang. Seiring dengan perkembangan zaman maka Universitas Sriwijaya tumbuh dan berkembang pula. Universitas Sriwijaya pada tahun 1990 membangun kampus baru di Indralaya Kabupaten Ogan Ilir dan pindah ke kampus tersebut secara resmi pada tahun 1994. Pada Tahun 1990 dibangun pula Stasiun Pengolahan Air Bersih atau *Water Treatment Plan* (WTP) dan Stasiun Penyadap Air Baku atau *intake* yang berasal dari sungai Kelekar Desa Muara Penimbung Ogan Ilir yang berfungsi sebagai pusat pengolahan air bersih di Universitas Sriwijaya dengan kapasitas 20 lt/detik. Dipilihnya Sungai Kelekar sebagai air baku ini karena sebelumnya telah dilakukan survey oleh pengembang dan telah memenuhi syarat, pada saat ini intake dan *Water Treatment Plan* Unsri telah mengalami banyak masalah, mulai dari berkurangnya kapasitas air yang

masuk ke reservoir *Water Treatment Plan*, *Water Treatment Plan* sudah tidak mampu menampung air yang masuk dari intake, kebutuhan air bersih melebihi kapasitas terpasang.

Untuk menambah kapasitas aliran pada *Water Treatment Plan* Unsri, terlebih dahulu harus mengetahui jumlah peningkatan pemakai air yang akan dilayani. Kemudian jumlah air yang harus disediakan serta jumlah air baku yang harus disadap dari sumber air harus ditentukan.

Dalam merencanakan jumlah penyediaan air, perlu ditaksir keperluan per kapita per hari. Jika angka ini dikalikan dengan jumlah pemakai air yang akan dilayani, dapat diperoleh angka keperluan seluruhnya per hari. Untuk menentukan kapasitas aliran yang diperlukan harus ditaksir juga konsumsi rata-rata dan pemakaian puncak (maksimum) per jam yang dapat terjadi dalam satu hari.

Untuk menentukan jumlah air baku yang akan diambil dari sungai, perlu diperhitungkan kerugian-kerugian

karena kebocoran pada waktu air dijernihkan di pusat penjernihan dan pada waktu air didistribusikan ke setiap fakultas.

Pada penelitian ini akan diuji bagaimana suatu pompa dan sistem dapat disesuaikan, pengaruh bukaan katup terhadap titik kerja pompa, dan akhirnya pengaruh penghubungan pompa secara seri dan paralel.

Jumlah air baku yang akan diambil dari sumber dapat dihitung dengan cara berikut ini a). Konsumsi Harian Maksimum Per Orang (KHMPO), sebagai perkiraan pertama harga konsumsi harian maksimum per orang dapat ditentukan berdasarkan harga standar, b) Konsumsi Harian Maksimum (KHM), Setelah konsumsi harian maksimum per orang ditentukan maka jumlah konsumsi harian maksimum keseluruhan Harga konsumsi harian maksimum tersebut di atas akan dipakai sebagai dasar untuk menentukan besarnya instalasi pengolahan air bersih yang direncanakan dan c) Konsumsi Tiap jam Rata-rata (KTJR), Angka ini akan diperlukan untuk menghitung konsumsi energi listrik serta biaya operasi dan pemeliharaan.

2. METODE PENELITIAN

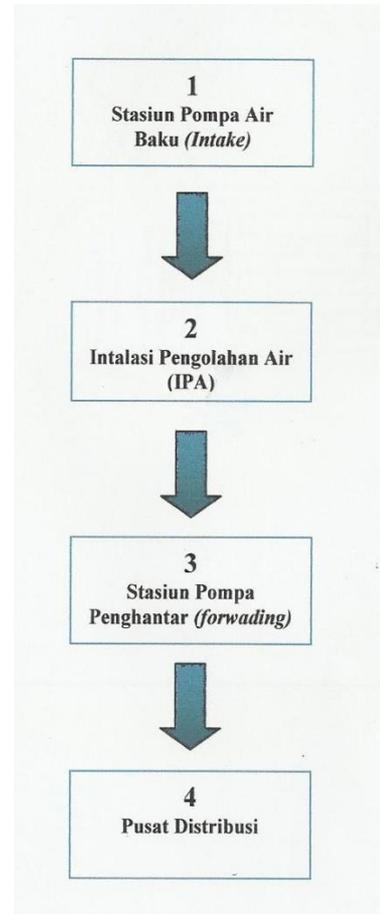
Stasiun penyadap air baku atau intake terletak di bagian barat kampus Universitas Sriwijaya Indralaya dan air baku untuk air bersih diambil dari sungai Kelekar dengan intake di desa Muara Penimbung diluar kampus Universitas Sriwijaya dengan jarak 8000 meter. Air baku dari sungai selanjutnya diolah di Water Treatment Plan yang terdiri dari dari unit pencampur bahan kimia, bak flokulasi, pengendapan dan selanjutnya air dimasukkan ke bak penampung, kemudian air dari bak penampung Water Treatment Plan dialirkan ke bak penampungan (Ground Tank) yang berada pada setiap fakultas untuk selanjutnya dipompa ke gedung-gedung di lingkungan setiap fakultas atau gedung lainnya.

Pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari suatu tempat yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi atau dari suatu tempat yang bertekanan rendah ke tempat yang bertekanan tinggi melalui sistem perpipaan, dengan cara mengubah energi mekanik yang berasal dari luar (sumber tenaga) menjadi energi fluida melalui elemen yang bergerak (piston, impeller), kemudian energi fluida inilah yang akan mengakibatkan pertambahan head tekanan, head kecepatan, dan head potensial pada fluida.

Adapun pompa yang akan dipakai di stasiun penyadap air baku adalah pompa submersible, pompa submersible merupakan pompa centrifugal, sama seperti pompa centrifugal pada umumnya, hanya saja beda pengopersiannya saja, tidak seperti pompa centrifugal umumnya, pompa submersible beroperasi dibawah permukaan air dengan kata lain pompa ini dibenamkan dibawah permukaan air.

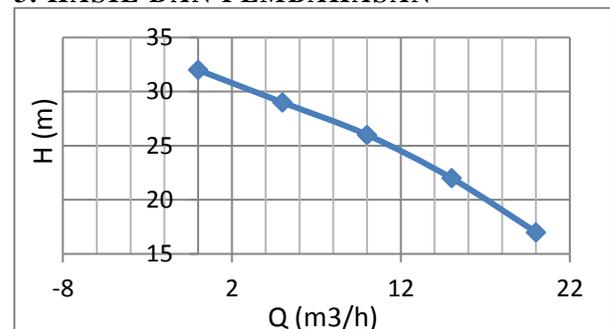
Dari hasil perhitungan head sistem didapat pompa model RPK/HPK-Y 50-160 dengan kapasitas 10 l/s

pada head kira-kira sebesar 28,3 m, dengan bantuan kurva karakteristik dapat kita menentukan model dan ukuran pompa, yaitu pompa dengan putaran 2900 rpm, diameter impeller 130 mm, efisiensi pompa 0,65 %, daya pompa 2,6 kW, daya motor 3 kW. Adapun sistem pengadaan air bersih terdiri dari beberapa unit - unit seperti terlihat pada gambar 1



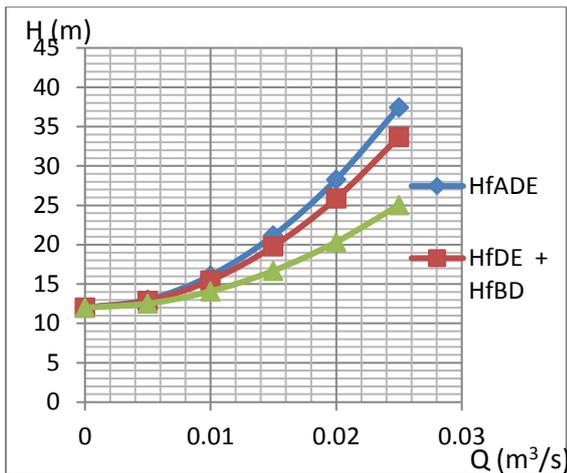
Gambar 1. Sistem proses pengolahan air bersih

3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Kurva head pompa 50-160

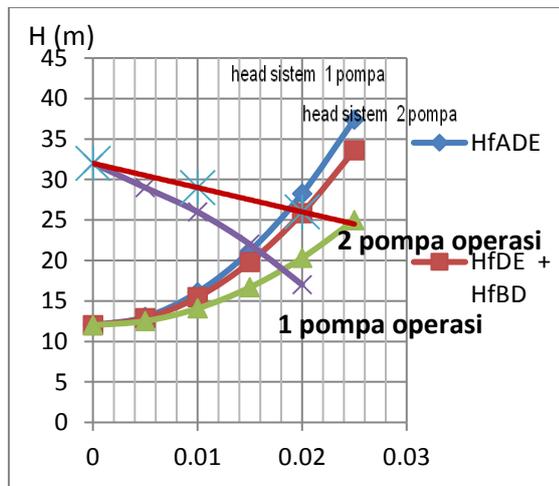
Alasan pompa tipe ini diambil karena pompa ini cocok dengan head sistem yang didapat, kurva yang seperti digambarkan pada gambar 2 dapat berpotongan dengan kurva head sistem yang ada dari semua kurva per segmen. Dengan head yang menunjukkan mulai dari 42 m, 40,5 m, 38 m, 34 m, 28 m, dan 20 m.



Gambar 3 Kurva karakteristik head sistem pada tiap segmen

Setelah menghitung head dari semua segmen, berikutnya menggabungkan segmen-segmen untuk melihat perbedaan antara kinerja pompa tunggal dan kinerja pompa ganda.

Dari gambar 3 dapat dilihat saat pompa beroperasi tunggal (H_{fADE}) dan saat pompa beroperasi ganda ($H_{fDE} + H_{fBD}$). Terjadi penurunan head saat pompa beroperasi tunggal ke ganda dari 28,5 m ke 25,9 m. Dari gambar diatas dapat dilihat pula beda saat pompa beroperasi tunggal dan pompa beroperasi ganda.



Gambar 4. Kurva pemaduan head sistem dan head pompa

Pemilihan pompa dengan kapasitas 10 l/s pada head kira-kira sebesar 28,3 m, pemilihan pompa dalam kelompok 50-160 selanjutnya dengan bantuan kurva karakteristik kita dapat menentukan model dan ukuran pompa yang akan digunakan, yaitu pompa dengan : Putaran 2900 rpm, Diameter impeller sebesar 130 mm, η_{pompa} sebesar 0,65 %, Daya pompa sebesar 2,6 kW, Daya motor sebesar 3 kW.

Bila di gabungkan dari semua segmen sebelumnya maka kurva head sistem terhadap kapasitas pompa akan didapat kurva seperti terlihat pada gambar 4.

Dari kurva diatas dapat dilihat perbedaan antara ketika saat pompa beroperasi tunggal dan saat pompa beroperasi ganda, pada saat operasi tunggal titik perpotongan antara head sistem dan head pompa menunjukkan head sebesar 21,2 m dan kapasitasnya menunjukkan sebesar 0,015 m³/s, ketika pompa beroperasi ganda head menunjukkan sebesar 25,9 m dan kapasitasnya menunjukkan sebesar 0,02 m³/s. Terjadi perubahan yang signifikan saat pompa beroperasi tunggal dan ganda.

4. SIMPULAN

Dari hasil perhitungan didapatkan kebutuhan air maksimum per jam (puncak) dengan target 100% di Universitas Sriwijaya menikmati air bersih adalah 20 l/s, sehingga dipilihlah jumlah pompa penyadap terpasang adalah jumlah pompa 3, dengan 2 pompa utama dan 1 pompa cadangan, dengan kapasitas masing-masing pompa 10 l/s. Dengan mengacu pada *Selection Chart 2900 rpm of KSB Pump* dan karakteristik pompa yang direncanakan dengan kapasitas 10 l/s dan head pompa 28 m, didapatkan pompa **Model RPK/HPK-Y 50-160**. Besarnya daya yang diperlukan untuk menggerakkan dan memutar poros pompa berkapasitas 20 l/s adalah 2,5 kW dan daya nominal penggerak mula 3 kW.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Centrifugal Pump Design, KSB Pump and Valves.
- [2] Sularso dan Haruo Tahara, 1983. *Pompa Dan Kompresor*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [3] Alfred Benaroya, 1978. *Fundamentals And Application Of Centrifugal Pumps For The Practicing Engineer*. Oklahoma: Petroleum Publishing Company.
- [4] Katalog Pompa KSB.
- [5] J. Karassik, Igor dan C. Krutzsch, William. 1976. *Pump Handbook*. United States of America: Mc.Graw-Hill Book Company.
- [6] C. Totok Sutrisno dan Eny Suciastuti, 1987. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Jakarta: Rineka Cipta.
- [7] Nouwen, Ing. A, 1994. *Pompa Jilid 2*. Jakarta: Bhatara.

