

RANCANG BANGUN MESIN SCREW PRESS PENGHASIL MINYAK GORENG KELAPA (COCONUT OIL) KAPASITAS 18 KG/JAM

Oleh:

Ona Sutra Situmeang ¹⁾

Haris Sagala ²⁾

Universitas Darma Agung, Medan ^{1,2)}

E-mail:

onasutra@gmail.com ¹⁾

harisagala@gmail.com ²⁾

ABSTRACT

The pump is a fluid machine that is used to move fluid from a low place to a higher place, taking into account the difference in pressure head. By knowing the function of the pump, water treatment can be carried out properly so as to achieve good results. The method of water treatment in this design is the pump sucking water from the balancing tank to the water filter tank undergoing a filtering process that aims to clean the water from impurities. After that the water will flow into the swimming pool through the pipe and the process takes place repeatedly. In supplying a water source, there are times when problems arise, one of which is the provision of clean water needs in the swimming pool that must be considered, namely: Layout of the swimming pool, Calculation of water requirements, Pump capacity, Determination of pipe sizes, Calculation of pump head, Power pump, Selection of pump and drive motor, Pump rotation, Type of impeller used, Drive motor power, Production of possible cavitation

Keywords: Pump, Swimming Pool, Head, Pump Power

ABSTRAK

Pompa adalah salah satu mesin fluida yang digunakan untuk memindahkan fluida dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi, dengan memperhitungkan adanya perbedaan head tekan. Dengan mengetahui fungsi pompa maka pengolahan air dapat dilakukan dengan benar sehingga mencapai hasil yang baik. Adapun cara pengolahan air pada perancangan ini adalah pompa mengisap air dari *balancing* tank menuju tangki filter air mengalami proses penyaringan yang bertujuan membersihkan air dari kotoran – kotoran. Setelah itu air akan mengalir menuju kolam renang melalui pipa dan proses tersebut berlangsung secara berulang – ulang. Dalam menyuplai suatu sumber air, ada kalanya yang timbul masalah salah satunya adalah penyediaan air bersih kebutuhan pada kolam renang tersebut yang harus diperhatikan yaitu : Tata letak kolam renang, Perhitungan kebutuhan air, Kapasitas pompa, Penentuan ukuran-ukuran pipa, Perhitungan head pompa, Daya pompa, Pemilihan pompa dan motor penggerak, Putaran pompa, Jenis impeller yang digunakan, Daya motor penggerak, Produksi kemungkinan terjadinya *kavitasi*

Kata kunci : Pompa, Kolam Renang, Head, Daya Pompa

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu komponen terpenting dalam melakukan usaha kolam renang dan untuk

mengirimkan air dalam jarak dan jumlah tertentu diperlukan suatu alat yang disebut pompa.

Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang sangat banyak dipakai oleh industri, terutama industri pengolahan dan

pendistribusian air. Beberapa keunggulan pompa sentrifugal adalah: harga yang lebih pemasangan maupun perawatan, kapasitas dan tinggi tekan (*head*) Dengan mengetahui fungsi pompa maka pengolahan air dapat dilakukan dengan benar sehingga mencapai hasil yang baik. Adapun cara pengolahan air pada 2 perancangan ini adalah pompa mengisap air dari *balancing* tank menuju tangki filter air mengalami proses penyaringan yang bertujuan membersihkan air dari kotoran – kotoran. Setelah itu air akan mengalir menuju kolam renang melalui pipa dan proses tersebut berlangsung secara berulang – ulang.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam menyuplai suatu sumber air, ada kalanya yang timbul masalah salah satunya adalah penyediaan air bersih kebutuhan pada kolam renang tersebut yang harus diperhatikan yaitu

1. Tata letak kolam renang
2. Perhitungan kebutuhan air
3. Kapasitas pompa
4. Penentuan ukuran-ukuran pipa
5. Perhitungan head pompa
6. Daya pompa
7. Pemilihan pompa dan motor penggerak
8. Putaran pompa
9. Jenis impeller yang digunakan
10. Daya motor penggerak
11. Produksi kemungkinan terjadinya

1.3 Batasan Masalah

Berhubungan karena dalam perancangan ini tentang pompa sangat luas, maka dalam perancangan ini dibatasi. Pompa Sentrifugal yang digunakan pada kolam renang deli medan, meliputi tentang :

1. Perhitungan kapasitas dan head pompa
2. Pemilihan pompa dan motor penggerak
- 3
3. Ukuran – ukuran utama pompa
4. Perancangan sudu – sudu
5. Perancangan rumah pompa
6. Perancangan *diffuser*
7. Perancangan pompa

Agar pembahasan dalam perancangan mesin screw press penghasil

murah, kontruksi pompa sederhana, mudah

minyak kelapa agar tidak meluas, maka diperlukan beberapa pembatasan dari suatu permasalahan. Batasan masalah yang ada meliputi akan digunakan adalah membahas tentang perhitungan rancang bangun pada mesin screw press penghasil minyak kelapa kapasitas 18 kg kelapa/jam , material apa saja yang digunakan, Rpm, perhitungan pitch, efisiensi pemerasan, dan mengetahui rendemen dari hasil suatu pemerasan dan hasil yang didapat masih sebatas minyak setengah jadi.

1.4 Tujuan Penulis

Secara teknis perancangan ini bertujuan untuk menentukan mesin pompa sentrifugal yang sesuai dengan kebutuhan di Kolam Renang Deli Medan. Perancangan ini diharapkan dapat memberikan gambaran dari hasil perhitungan untuk mendapatkan kesesuaian antara teori-teori yang ada di literature dan buku rujukan. Berdasarkan pada rumusan masalah maka tujuan dari rancang bangun alat ini adalah melakukan rancang bangun terhadap mesin screw press penghasil minyak kelapa dengan hasil perasan maksimal kapasitas 18 kg kelapa/jam.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Pompa

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ketempat lainnya, melalui media pipa (saluran) dengan cara menekan energy pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung kontiniu. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeller yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang menghisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu *reservoir* ke tempat lain.

Pada jaman modern ini, posisi pompa menduduki tempat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pada bidang industry banyak digunakan macam – macam dan jenis pompa dari ukuran

berserta kapasitasnya. Pompa memerankan peranan yang sangat penting baik bagi renang, air minum, minyak, petrokimia, pusat tenaga listrik dan sebagainya. Dalam bidang usaha kolam renang, pompa digunakan untuk penyediaan air bersih, agar air yang berada pada kolam renang dapat berganti secara teratur. (Wikipedia)

2.2 Klasifikasi Pompa

Secara umum, pompa dapat diklasifikasikan menjadi 2 bagian, yaitu Pompa Dinamik (*Rotary Dynamic Pump*) dan Pompa *Displacement* (*Positive Displacement Pump*).

Pompa Dinamik

Pada pompa dinamik, energy ditambahkan secara terus menerus dan kapasitas pompanya bersifat kontinu dan umumnya mempunyai roda yang berputar yang disebut impeller.

Pompa Displacement

Pada pompa displacement, baik energy maupun kapasitasnya berlangsung secara periodik melalui desakan yang dilakukan oleh suatu bagian yang bergerak di dalam rumah pompa, sehingga menyebabkan fluida ini mengalir. Umumnya pompa jenis ini diatur dengan katup-katup seperti pada pompa torak dan pompa rotasi.

Logam Yang Digunakan

a. Baja tahan karat *ferritic*

Baja tahan karat ferritic merupakan baja dengan paduan chromium 10,5%-30% dan karbon kurang dari 0,12%. Nickel tidak digunakan pada baja tahan karat ferritic kecuali dalam jumlah kecil (kurang dari 1%, pada panduan 25 tertentu). Baja tahan karat ferritic memiliki struktur mikro ferrite dan bersifat ferromagnetic. Baja tahan karat jenis ini relatif murah. Baja tahan karat ferritic juga memiliki tingkat kekuatan yang baik dan memiliki sifat mampu bentuk yang cukup.

Persamaan Aliran Air Pada Pompa

Dari persamaan Bernoulli diperoleh :
 $P\gamma + V^2 \cdot g + Z = C$ Church H,
 Pompa dan Blower. Hal 10

berbagai industry misalnya insdustri kolam

Dimana : $P\gamma$ = Head Kecepatan (*Velocity Head*)

$V^2 \cdot g$ = Head Tekanan (*Pressure Head*)

Z = Head Elevasi (*Elevation Head*)

Putaran Spesifik

Putaran spesifik merupakan putaran dari sebuah pompa yang secara geometris atau dapat didefenisikan sebagai putaran impeller yang ekivalen yang akan menghasilkan kapasitas 1 (satu) m³ air pada head sebesar 1(satu) meter.

Putaran spesifik dapat di tulis dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$N_s = n\sqrt{QH^3}$ Church H, Pompa dan Blower. Hal 49

Dimana :

n_s = Putaran Spesifik pompa (rpm)

Q = Kapasitas Pompa (Gpm)

n = Putaran Pompa (rpm)

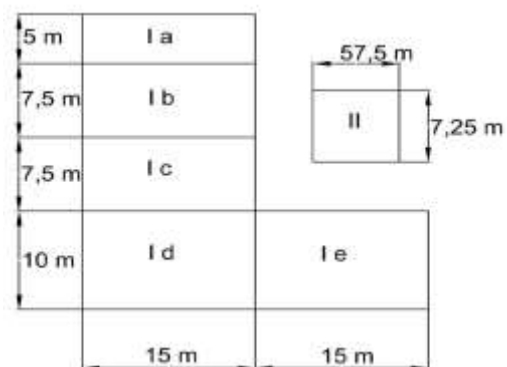
H = Head Pompa (ft)

3. METODE PELAKSANAAN

Perhitungan Kapasitas Dan Head Pompa

Perhitungan Kebutuhan Air

Pada perancangan ini kapasitas pompa didasarkan pada jumlah kebutuhan air terhadap 2 buah kolam renang



Gambar 1: Tata Letak Kolam Renang dan Ukurannya

Dari hasil pengamatan dilapangan bahwa pompa yang akan dirancang nantinya hanya akan melayani sirkulasi pembersihan air terhadap kolam renang.

Dari gambar diatas diperoleh

a. Volume kolam renang I

Maka = $15 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 1 \text{ m} + 15 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} + 15 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} \times 2 \text{ m} + 15 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 2,5 \text{ m} + 15 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times 3,5 \text{ m}$
Maka = $7,75 \text{ m} \times 7,25 \text{ m} \times 1 \text{ m}$
= 56,1875 m³

Dari hasil perhitungan di atas maka dua buah kolam induk diatas, maka dapat volume kolam secara keseluruhan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Volume kolam (Vk)} &= \text{Vk 1} + \text{Vk 2} \\ &= 1368,75 \text{ m}^3 + 56,1875 \text{ m}^3 \\ &= 1424,93 \text{ m}^3 = 1425 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Kapasitas Pompa

Air dirotasikan aau disirkulasikan oleh pompa terhadap kolam sebesar 1425 m³/12 jam, maka kapasitas pompa adalah :

$$\begin{aligned} Q &= 1425 \text{ m}^3 / 12 \text{ jam} \\ &= 118,75 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 1,979 \text{ m}^3/\text{menit} = 0,033 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= 1425 \text{ m}^3 / 12 \text{ jam} \\ &= 118,75 \text{ m}^3/\text{jam} \\ &= 1,979 \text{ m}^3/\text{menit} = 0,033 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan Motor Penggerak

Dimana motor penggerak yang dipilih untuk menggerakkan pompa adalah elektro motor dimana elektro motor memiliki keuntungan :

- Dapat dokopel langsung sehingga efisiensi transmisi tinggi
- Biaya investasi dan perawatan murah
- Tidak menimbulkan suara bising

Faktor pertimbangan dalam pemilihan pompa adalah :

- Kapasitas pompa = 0,033 m³/s : 523,11 gpm
- Head pompa = 7,82 m
- Putaran pompa = 1500 rpm 4.1.2 Impeler yang digunakan

Jenis impeller yang digunakan ditentukan atas speed pompa, dimana Spesifik Speed (ns) :

$$ns = n \cdot \sqrt{QH^{3/4}} \dots\dots\dots(\text{Chruch H. Pompa dan Blower, Hal 49})$$

dimana :

$$= 1368,75 \text{ m}^3$$

b. Volume kolam II

ns = Putaran Spesifik (rpm)

n = putaran pompa (1500 rpm)

H = Head pompa (7,82m) = 25 ft

Q = Kapasitas aliran pompa = 0,033 m³/s = 523,11 gpm

Maka :

$$\begin{aligned} ns &= 1500 \cdot \sqrt{523,11283/4} \\ &= 2818,5 \text{ rpm} \end{aligned}$$

Karakteristik Pada Putaran Konstan

Pompa biasanya direncanakan untuk suatu Kapasitas (Q), Head (H) dan Putaran (N) tertentu. Karakteristik sebuah pompa dapat digambarkan dalam karakteristik yang menyatakan besarnya head total pompa terhadap kapasitas pada putaran konstan.

Sehingga besarnya head teoritis adalah :

$$\begin{aligned} H_{vir} &= 1g \times U^2 - (1-25 \cdot QxU^2 \tan^2 \beta) \\ V_{r2} &= \cdot D2 \cdot b2 \end{aligned}$$

Sehingga persamaan teoritis menjadi :

$$H_{vir} = 1g \times U^2 - U^2 \cdot QxU^2 \cdot D2 \cdot b2 \cdot \tan^2 \beta$$

5. SIMPULAN

Dari hasil kesimpulan perhitungan perancangan pompa sentrifugal pada kolam renang deli medan maka didapatkan keseluruhan kesimpulan dapat disimpulkan :

- Jenis pompa : Pompa Sentrifugal
- Kapasitas Pompa (Qp) : 0,033 m³/s
- Head Total Pompa (Hp) : 7,82 m
- Putaran Poros (n) : 1500 rpm
- Type Impeller : Impeller Radial
- Jumlah Tingkat : 1 Tingkat
- Daya Pompa (Np) : 5 Hp = 3,15 Kw
- Daya Elektromotor (Ne) : 6 Hp
- Diameter Poros (dp) : 1 inci
- Diameter Hub Impeller (DH) : 1 1/8 inci
- Diameter Eye Impeller (Do) : 4,7 inci
- Diameter Inlet Impeller (D1) : 4,7 inci
- Diameter Outlet Impeller (D2) : 8 inci
- Lebar Impeller Inlet (b1) : 1,2 inci
- Lebar Impeller Outlet (b2) : 0,7 inci
- Jumlah Sudu Impeller (z) : 11 buah

17. Diameter Dalam Diffuser (D3) : 8 1/16 inci

18. Diameter Luar Diffuser (D4) : 13 inci

19. Lebar Diffuser (b3) : 1,5 inci

6. DAFTAR PUSTAKA

Chruch H, Austin “Pompa dan Blower Sentrifugal”, Zulkifli Harahap, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1986.

Sularso – Kiyokatsu Suga, “Dasar-dasar Perencanaan dan Pemilihan elemen Mesin”, PT, Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.

Hicks Edwards, “ Teknologi Pemakaian Pompa”. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1996.

Sularso – Haruo Taraha, “ Pompa dan Kompresor”. PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1985.

Viktor L. Streeter, “Mekanika Fluida Edisi Delapan Jilid I”. Penerbit Erlangga, Jakarta, 1993.

Raswari, “Perencanaan dan Penggambaran Sistem Perpipaan”, Penerbit Universitas Indonesia, 1987.