

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. DIAGRAM ALIR PROSES PERANCANGAN

Perancangan merupakan suatu kegiatan awal dalam proses pembuatan produk. Dalam pembuatan suatu produk diperlukan sesuatu gambaran yang digunakan untuk dasar pada saat bekerja. Metode perencanaan dan perancangan menurut Pahl dan Beitz terbagi menjadi empat tahap :

3.1.1. Perencanaan Dan Penjelasan

Tahap perancangan ini melakukan pengumpulan informasi permasalahan dan kendala yang terjadi serta persyaratan mengenai sifat dan performa produk yang harus dimiliki untuk mendapatkan solusi.

3.1.2. Perancangan Konsep Produk

Perancangan konsep produk berguna untuk memberikan beberapa solusi alternatif yang kemudian dievaluasi berdasarkan persyaratan yang berlaku, segi ekonomis dan lain lain. Pada tahapan ini diawali dengan mengenal dan menganalisis spesifikasi produk yang telah ada yang kemudian hasil dari analisis dilanjutkan dengan memetakan struktur fungsi sampai menemukan beberapa solusi pemecahan masalah. Dalam tahap ini konsep rancangan air mancur bola kugel yaitu :

- a. Menggunakan pompa sentrifugal sebagai tenaga penggerak utamanya.
- b. Sistem keluaran fluida dibuat kecil agar mampu mendorong berat bola.
- c. Rangka yang dibuat simetris agar mampu berotasi tanpa gesekan antar batu.
- d. Komponen yang digunakan mudah di dapat sehingga memudahkan perbaikan dan perawatan.

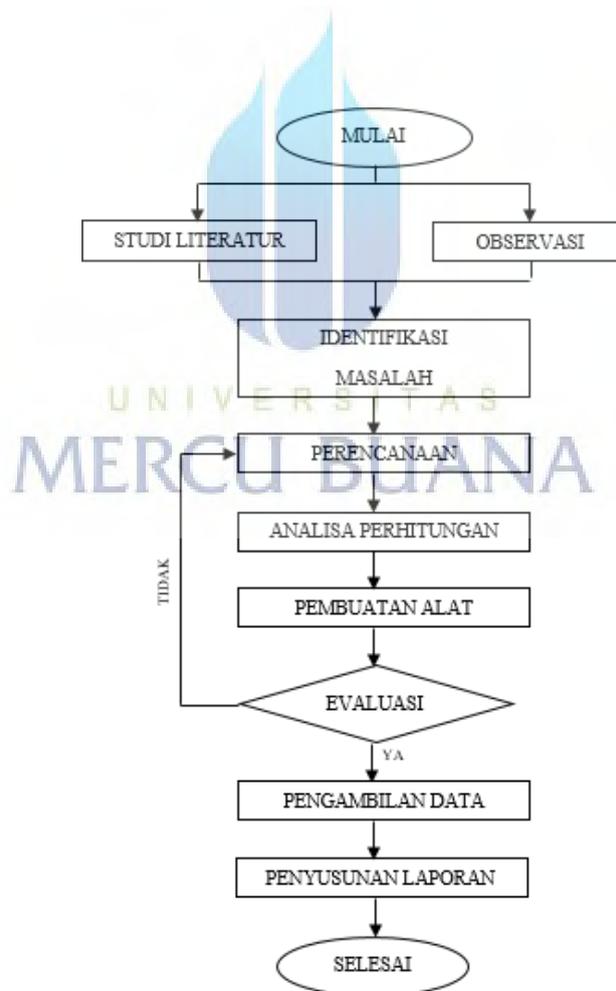
3.1.3. Perancangan Bentuk

Perancangan bentuk memerlukan beberapa pertimbangan untuk dapat menentukan solusi dari setiap proses perancangan berdasarkan masalah yang dihadapi yaitu perencanaan produk air mancur bola granit.

3.1.4. Perancangan Rinci

Hasil akhir dari tahapan ini yaitu gambaran rancangan lengkap dan spesifikasi produk. Setiap tahapan ini, hasil dari tahapan selanjutnya menjadi masukan untuk tahapan selanjutnya dan menjadi umpan balik tahapan yang sebelumnya.

3.2. DIAGRAM ALIR PERANCANGAN



Gambar 3.1 Diagram Alir

3.3. Tahapan Proses Perancangan Air Mancur Bola Kugel

Proses dalam menyelesaikan proses akhir ini melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

3.3.1. Studi Literatur

Studi literatur meliputi proses mencari dan mempelajari materi pustaka yang berkaitan dengan segala permasalahan mengenai perencanaan air mancur bola granit. Studi literatur dapat diperoleh dari berbagai sumber antara lain text book, media internet dan survei komponen di pasaran.

3.3.2. Observasi

Observasi atau studi lapangan ini telah dilakukan dalam rangka pencarian data yang nantinya mampu menunjang proses penyelesaian tugas akhir ini jika nanti diperlukan.

3.3.3. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dimaksudkan untuk memfokuskan penelitian atau perancangan dengan memberikan batasan – batasan pada alat yang akan dirancang.

3.3.4. Perencanaan

Perencanaan ini bertujuan untuk mendapatkan desain yang optimal dengan memperhatikan data yang didapat pada studi literatur. Rencana alat yang akan dirancang adalah *kugel fountain*.

3.3.5. Analisa Perhitungan

Perhitungan ini bertujuan untuk mendapatkan desain dan analisis mekanisme yang optimal dengan memperhatikan data yang telah didapatkan dari studi literatur untuk mendukung proses pembuatan alat yang akan dirancang.

3.3.6. Pembuatan Alat

Dari hasil perhitungan dapat diketahui spesifikasi dari bahan maupun dimensi dari komponen yang diperlukan untuk perancangan alat.

3.3.7. Evaluasi

Setelah melakukan perancangan alat, evaluasi ini bertujuan untuk melakukan penafsiran alat apakah sudah sesuai atau belum.

3.3.8. Pengambilan Data

Setelah melewati proses uji coba dan berfungsi dengan baik serta sesuai dengan perancangan maka selanjutnya dilakukan pengambilan data terhadap karakteristik alat, tekanan fluida dan manfaat penggunaan alat untuk mengetahui spesifikasi tepat pada alat uji coba.

3.3.9. Penyusunan Laporan

Bagian akhir dari proses perancangan adalah penyusunan laporan. Data – data yang telah terkumpul kemudian disusun dalam laporan akhir.

3.4. POMPA

Pompa merupakan suatu komponen pemindahan fluida dari suatu tempat ke tempat yang lain. Untuk perancangan alat, pompa diperlukan sebagai alat uji utama dengan jenis pompa sentrifugal *end suction*. Untuk menjamin pompa berfungsi dengan baik dan menghasilkan tekanan yang diinginkan. Pompa beroperasi dengan prinsip untuk membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*) dengan kata lain pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari tenaga penggerak menjadi tenaga kinetik (kecepatan). Dimana tenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang terdapat pada aliran.

3.4.1. POMPA SENTRIFUGAL END SUCTION

Salah satu pompa sentrifugal *end section* memiliki prinsip kerja untuk mengubah energi kinetik (kecepatan) menjadi energi potensial (dinamis) melalui suatu impeller yang berputar dalam casing.

3.5. KLASIFIKASI POMPA

3.5.1. Kapasitas

- A. Kapasitas Rendah <math>< 20 \text{ m}^3 / \text{jam}</math>
- B. Kapasitas Menengah $20 - 60 \text{ m}^3 / \text{jam}$
- C. Kapasitas Tinggi $> 60 \text{ m}^3 / \text{jam}$

3.5.2. Tekanan Discharge

- A. Tekanan Rendah <math>< 5 \text{ kg} / \text{cm}^2</math>
- B. Tekanan Menengah $5 - 50 \text{ kg} / \text{cm}^2$
- C. Tekanan Tinggi $> 50 \text{ kg} / \text{cm}^2$

3.5.3. Susunan Impeller

- A. Single Stage : 1 impeller dan 1 casing
- B. Multi Stage : Beberapa Impeller yang tersusun seri dalam casing
- C. Multi Impeller : Beberapa Impeller yang tersusun paralel dalam 1 casing
- D. Multi Impeller € multi Stage : Kombinasi keduanya

3.5.4. Proses Poros

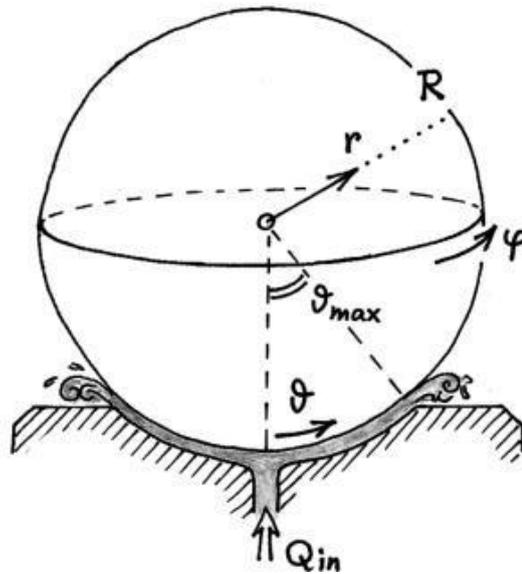
- A. Poros Tegak
- B. Poros Mendatar

3.5.5. Jumlah Section

- A. Single Section
- B. Double Section

3.6. Perancangan Desain Alat

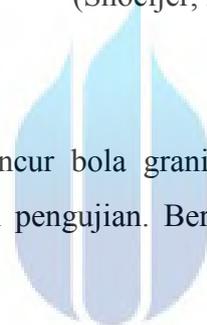
Speifikasi dari judul tugas akhir perancangan air mancur bola dengan penggunaan aplikasi pada gaya bouyancy adalah sebagai berikut



Gambar 3.2 Koordinat Pada Desain Air Mancur Bola Granit (Snoeijer, 2014)

3.6.1. Alat Dan Bahan

Dalam perancangan air mancur bola granit dipersiapkan sebelumnya alat – alat penunjang untuk melakukan pengujian. Berikut adalah alat dan bahan yang harus dipersiapkan seperti tabel 3.1



Tabel 3.1 Alat Dan Bahan

Alat	Bahan
Pompa Sentrifugal	Batu Granit
Alat Ukur Tekanan Gauge	
Tali Untuk Mengangkat	

3.6.2 Sifat Material Granit

Tabel 3.2 Karakteristik Granit

Nama	Granit
Phase at STP	Solid
Densitas	2.750 kg/m ³
Kekuatan Tekanan Maksimum	4.8 Mpa

Yield Strength	N/A
Modulus Elastisitas	N/A
<i>Brinell Hardness</i>	6 Mohs
Titik Lebur	1260° C
Konduktivitas Termal	3.2 W/mk
<i>Heat Capacity</i>	790 J/kg

Kebanyakan granit memiliki komposisi sedemikian rupa sehingga aluminium dan logam alkali (Natrium dan Kalium) digabungkan sebagai Feldspar. Dengan adanya tekanan pada *nozzle* yang mengalir ketepian *nozzle* kita akan menghitung tekanan gauge yang terjadi menjadi ± 1 atm. Sehingga tekanan gauge di bawah bola harus melebihi rata – rata 0,1 atm.dengan demikian tekanan yang sangat rendah diperlukan untuk membuat air mancur bola granit bekerja. Kelebihan tekanan gauge diatas tekanan atmosfer 0,1 atmdan tekanan total adalah 1,1 atm.

