

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam melaksanakan pengujian ini penulis menggunakan metode pengujian dan prosedur pengujian. Sehingga langkah-langkah serta tujuan dari pengujian yang dilakukan dapat sesuai dengan apa yang diharapkan.

3.1. Waktu dan Tempat Pengujian

3.1.1. Waktu

Waktu pelaksanaan, pembuatan dan pengujian Turbin Air Pelton ini diawali dari persetujuan pembimbing. Kemudian dimulai dari perangkat alat, pengambilan data hingga pengolahan data sampai dengan selesai dan sampai pada penulis membuat laporan tugas akhir skripsi ini.

3.1.2. Tempat Penelitian

Tempat dan waktu pelaksanaan proses pengujian serta analisa ini dilakukan di Bengkel dan Laboratorium Jurusan Teknik Mesin Universitas Medan Area.

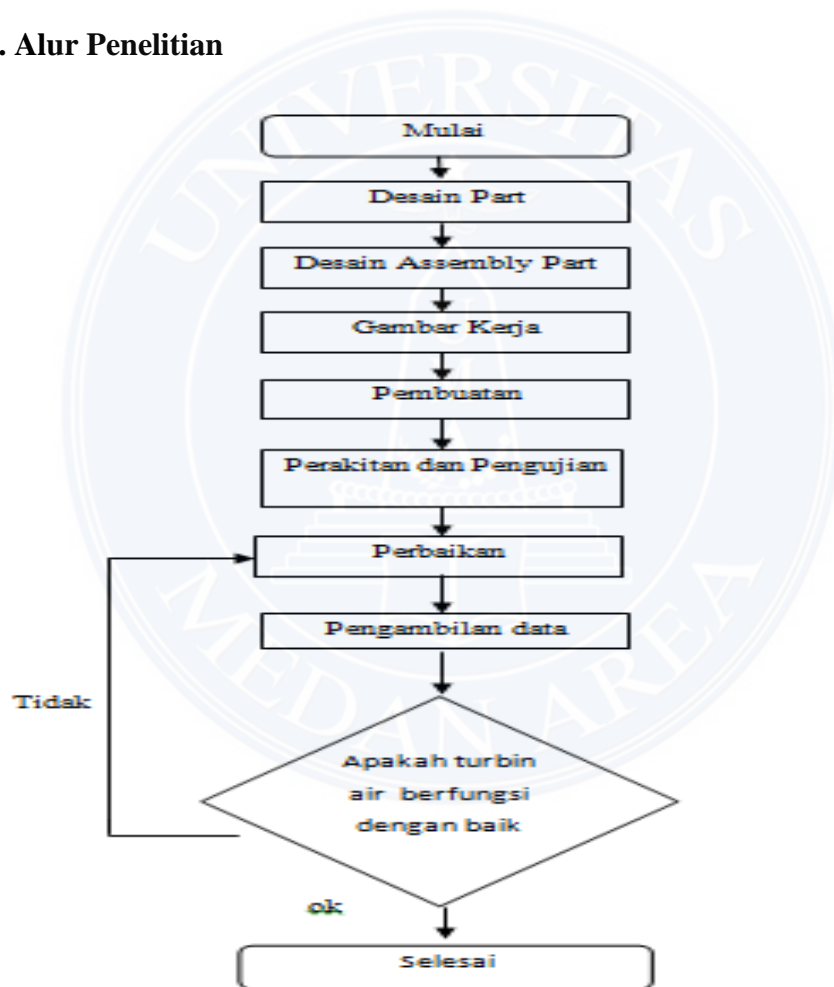
3.1.3. Proses Penelitian

Adapun cara / tahapan proses penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Membuat perencanaan dan desain Gambar perencanaan Turbin Air Pelton Mini berdasarkan perhitungan dan analisa
2. Membuat komponen Turbin sesuai perhitungan dan pemilihan komponen berdasarkan tabel dan sebagainya
3. Perakitan Turbin Air Pelton mini dan perangkat simulasinya

4. Melakukan beberapa kali pengujian dan perbaikan pada Turbin Pelton mini ini terhadap kekurangan kekurangan yang mungkin terjadi, sehingga kondisinya lebih baik dan sesuai dengan harapan (bermanfaat untuk praktikum mahasiswa)
5. Pembuatan dan pengandaan laporan akhir penelitian sebagai dokumentasi

3.2. Alur Penelitian



3.3. Perancangan Turbin Air Pelton

Suatu perancangan Turbin Pelton harus memiliki frame yang kuat sebagai pendukung terbentuknya Turbin *Pelton*, dengan *frame* yang dirancang sesuai kebutuhan seperti sebagai tempat bak penampung air, pompa air, sudu Turbin *Pelton* dan pipa saluran air. Bahan yang digunakan adalah plat besi seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.1 di bawah ini.



Gambar 3.1 *Design Turbin Pelton*

3.4. Alat bantu yang digunakan

Peralatan bantu perakitan yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Mesin las listrik dan perlengkapannya
2. Kunci ring-pas
3. Kunci pipa
4. Obeng
5. Kikir
6. Gergaji
7. Palu
8. Mistar baja
9. Ragum

10. Gerinda
11. Mesin bor
12. Mesin bubut dan perlengkapannya
13. Amplas
14. Pisau cutter
15. Tap
16. Jangka sorong
17. Pemotong pipa
18. Penggaris siku

3.5. Langkah Perakitan

Langkah yang dilakukan dalam perakitan adalah sebagai berikut :

1. Memasang unit nozzle pada rumah turbin dengan menggunakan baut
2. Memasang Rumah turbin ke rangka dengan menggunakan baut dan merapikan pemasangan tersebut dengan menggunakan dempul
3. Memasang support poros ke rangka dengan menggunakan mur baut kemudian diikuti penyambungan poros ke dalam rumah turbin dan ke pully
4. Memasang ranner ke poros yang berada didalam rumah turbin
5. Setelah ranner terpasang menutup rumah turbin dengan menggunakan akrilik yang telah dibuat dengan baut
6. Rangka yang dijelaskan diatas dibuat dengan besi profil kotak dan disambung menggunakan proses pengelasan

7. Memasang reservoir di rangka turbin bagian bawah, hanya diletakkan dan disambung ke inlet pompa dengan menggunakan selang berdiameter $\frac{1}{2}$ inch dengan bantuan klem
8. Memasang roda pada rangka dengan menggunakan mur baut yang kemudian diperkuat menggunakan las
9. Menyambung atau memasang poros pada generator yang juga diikuti dengan pemasangan generator yang sebelumnyaudukan generator telah dipasang ke rangka menggunakan mur baut
10. Menyambung antar poros generator dengan poros turbin dengan menggunakan ulir
11. Menyambung instalasi perpipaan ke unit nozzle dan ke outlet pompa
12. Memasang pompa pada rangka bawah instalasi dengan menggunakan mur-baut

3.6. Perancangan Poros dan Sudu Turbin *Pelton*

Seperti yang tampak pada bagan diagram alir di atas yang menjelaskan mengenai rangkaian proses kerja yang dilakukan. Rangkaian tersebut dimulai dari mendesain peralatan hingga proses pembuatan.

Setelah itu dilakukannya proses perakitan poros, sudu dan komponen penunjang lainnya seperti bearing dan lain-lain. Proses selanjutnya adalah proses pengujian komponen tersebut dengan cara melakukan penghidupan mesin yang kemudian akan ditarik suatu kesimpulan tertentu.

Dalam perancangan sudu Turbin Pelton yang terlihat pada Gambar 3.2 dengan jumlah daun sudu sebanyak 20 buah



Gambar 3.2 Sudu Turbin pelton

Sudu ini mempunyai bobot yang cukup ringan namun tidak terlalu ringan sehingga sudu ini mampu memutar poros alternator yang akan mengubah energi mekanik menjadi energi listrik.

Sudu pelton memanfaatkan konstruksi kipas pendingin motor matic, sebab bahan ini memiliki kelebihan ringan dan tidak mudah pecah.

3.7. Pembuatan Poros dan Dudukan Sudu Turbin Pelton

Untuk langkah awal pembuatan sudu pada Turbin *Pelton* yaitu diawali dengan pembuatan poros yang berfungsi sebagai titik pusat agar sudu turbin dapat berputar. Poros ini juga berfungsi sebagai pegangan salah satu dudukan sudu yang dilas sehingga poros dan dudukan sudu menjadi satu. Poros ini berbahan dasar besi cukup ringan dan kuat untuk menahan beban sudu dan beban daya puntir yang terjadi pada saat turbin dioperasikan.

Pembuatan poros dipilih dari bahan ST 37 yang mana dalam pembuatannya melalui proses pembubutan menggunakan mesin bubut logam

Poros dipilih dari bahan ST 37 karena :

Pipa

Pipa merupakan salah satu komponen pada turbin ini yang berfungsi sebagai sarana penghubung antara satu komponen dengan komponen lainnya serta sebagai sarana untuk mengalirkan fluida air dari pompa yang menyuplai air dari bak penampungan air seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.11 yang nantinya akan mengalir ke *nozzle*, aliran fluida air diatur dengan keran.



Gambar 3.11 Pipa Pengalir

Katup Pengatur Tekanan

Katup pengatur tekanan ini mempunyai fungsi untuk mengatur tekanan fluida yang akan diteruskan ke *nozzle* sehingga debit aliran yang masuk ke turbin bisa terkontrol seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3.12



Gambar 3.12 Katup Pengatur Tekanan

Selang

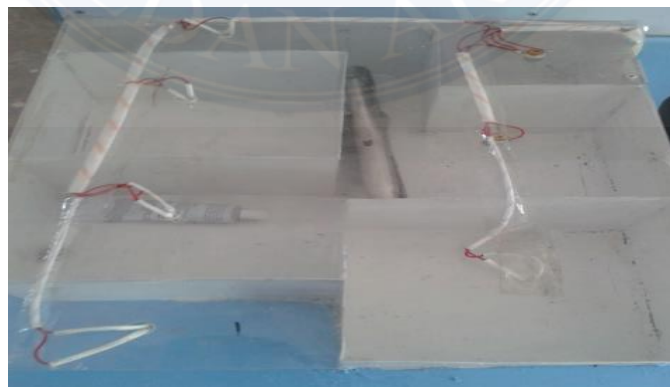
Selang di Gambar 3.13 pada Turbin *Pelton* ini fungsinya hampir sama dengan pipa, yaitu sebagai penghubung serta sarana agar fluida dapat mengalir. Tetapi biasanya dialiri untuk fluida yang memiliki tekanan lebih kecil dibanding dengan aliran air di dalam pipa.



Gambar 3.13 Selang

Lampu

pada Gambar 3.14 sebagai media cahaya yang menyala karena adanya aliran listrik hasil dari putaran turbin yang ditransmisikan ke alternator sehingga menghasilkan daya listrik.



Gambar 3.14 Lampu

Alternator

Alternator merupakan komponen turbin air yang berfungsi untuk mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, mempunyai kapasitas 12 A seperti yang tampak pada Gambar 3.15



Gambar 3.15 Alternator

Untuk melihat Konstruksi Turbin *Pelton* secara lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.16 dimana Turbin *Pelton* ini terdiri dari 3 bagian utama yaitu pompa, roda jalan dan alternator.



Gambar 3.16 Konstruksi Lengkap Turbin *Pelton*