

PEMBUATAN TURBIN AIR

“Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana Strata Satu (S1) di Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung”

SKRIPSI

Oleh:

Rio Jaya Kusumah
(133030025)



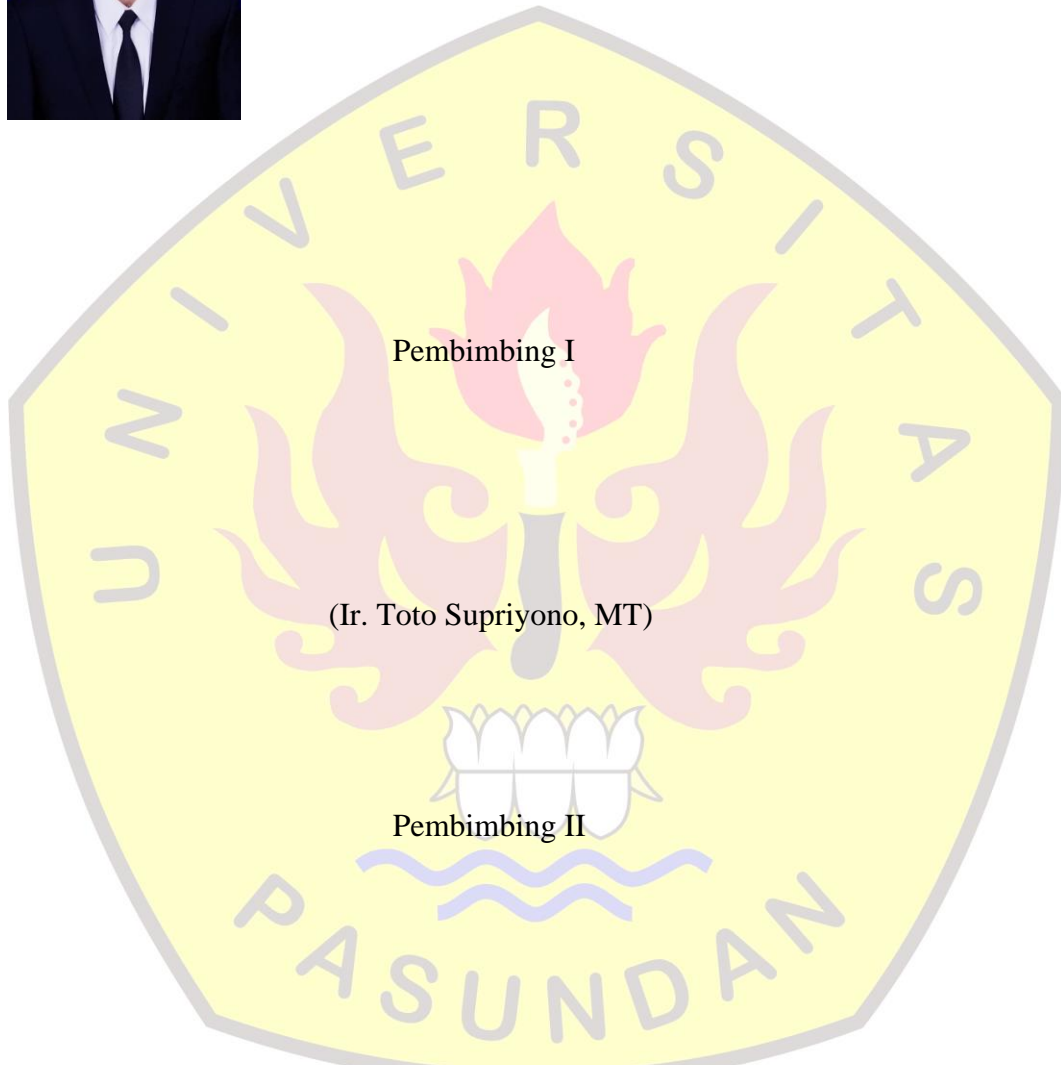
**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

PEMBUATAN TURBIN AIR



Nama : Rio Jaya Kusumah

NRP : 133030025



Pembimbing I

(Ir. Toto Supriyono, MT)

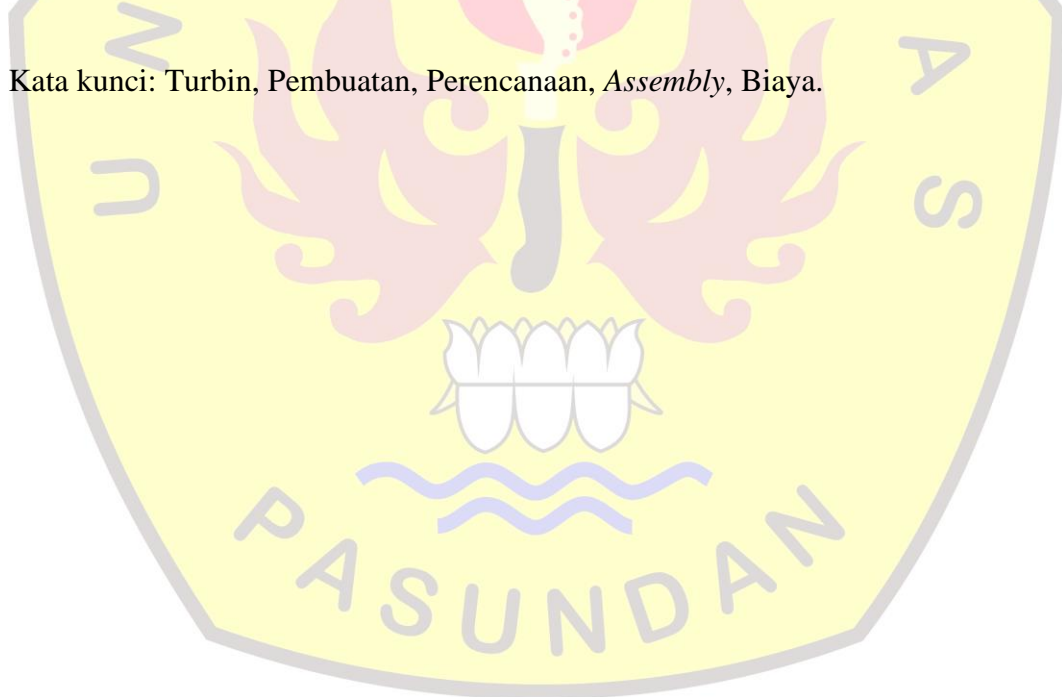
Pembimbing II

(Dr. Ir. Muki Satya Permana, MT)

ABSTRAK

Turbin air adalah alat untuk mengubah energi potensial air menjadi menjadi gerak mekanik. Gerak mekanik ini kemudian diubah menjadi listrik oleh generator. Dalam pembuatan turbin air hal yang harus dilakukan adalah perencanaan produksi (jumlah alat, jumlah pekerja dan durasi pembuatan), pengadaan komponen standar turbin, pengadaan *raw material*, menentukan langkah produksi, perakitan komponen turbin air, estimasi biaya dan analisis produk. Tempat pembuatan dilakukan di beberapa tempat, di antaranya: Laboratorium Proses Manufaktur Universitas Pasundan, industri rumah bapak Marzuki dan CV Matahari. Data dari hasil perancangan, total komponen dalam pembuatan turbin air sebanyak 40 komponen meliputi 19 (Sembilan belas) komponen standar dan 21 (dua puluh satu) komponen yang dibuat. Tujuan dalam pembuatan turbin air ini adalah, membuat perencanaan proses produksi, menentukan jumlah pekerja dan jumlah alat yang digunakan, menentukan langkah-langkah pembuatan, *Assembly* dan analisis produk. Pada pembuatan turbin ini jumlah alat yang digunakan sebanyak 13 alat dan jumlah pekerja 9 orang, dengan durasi pembuatan selama 19 hari dan estimasi biaya yang dikeluarkan dalam pembuatan turbin air ini adalah sebesar Rp. 4.706.250.

Kata kunci: Turbin, Pembuatan, Perencanaan, *Assembly*, Biaya.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN i

ABSTRAK ii

KATA PENGANTAR..... iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR ix

DAFTAR TABEL xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang..... 1

1.2 Rumusan Masalah..... 1

1.3 Tujuan 2

1.4 Batasan Masalah 2

1.5 Sistematika Penulisan 2

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Perencanaan Produksi..... 3

2.2 Komponen Standar 8

2.2.1 Pipa Ø 150mm 9

2.2.2 Pipa Ø 32mm 10

2.2.3 *Flange* Ø 150mm 10

2.2.4 *Tapered Roller Bearing* 32005 12

2.2.5 *Tapered Roller Bearing* 32004 13

2.2.6 *Lock Washer* AN-04..... 14

2.2.7 *Lock Nut* AN-04 15

2.2.8 *Plain Washer Narrow* M4..... 16

2.2.9 *Lock Washer* M4 16

2.2.10 *Socket Head* M4x0.7x30 Hex 20CHX..... 17

2.2.11 *Oil Seal* TC01703508..... 18

2.2.12 *Mechanical Seal* 0200 19

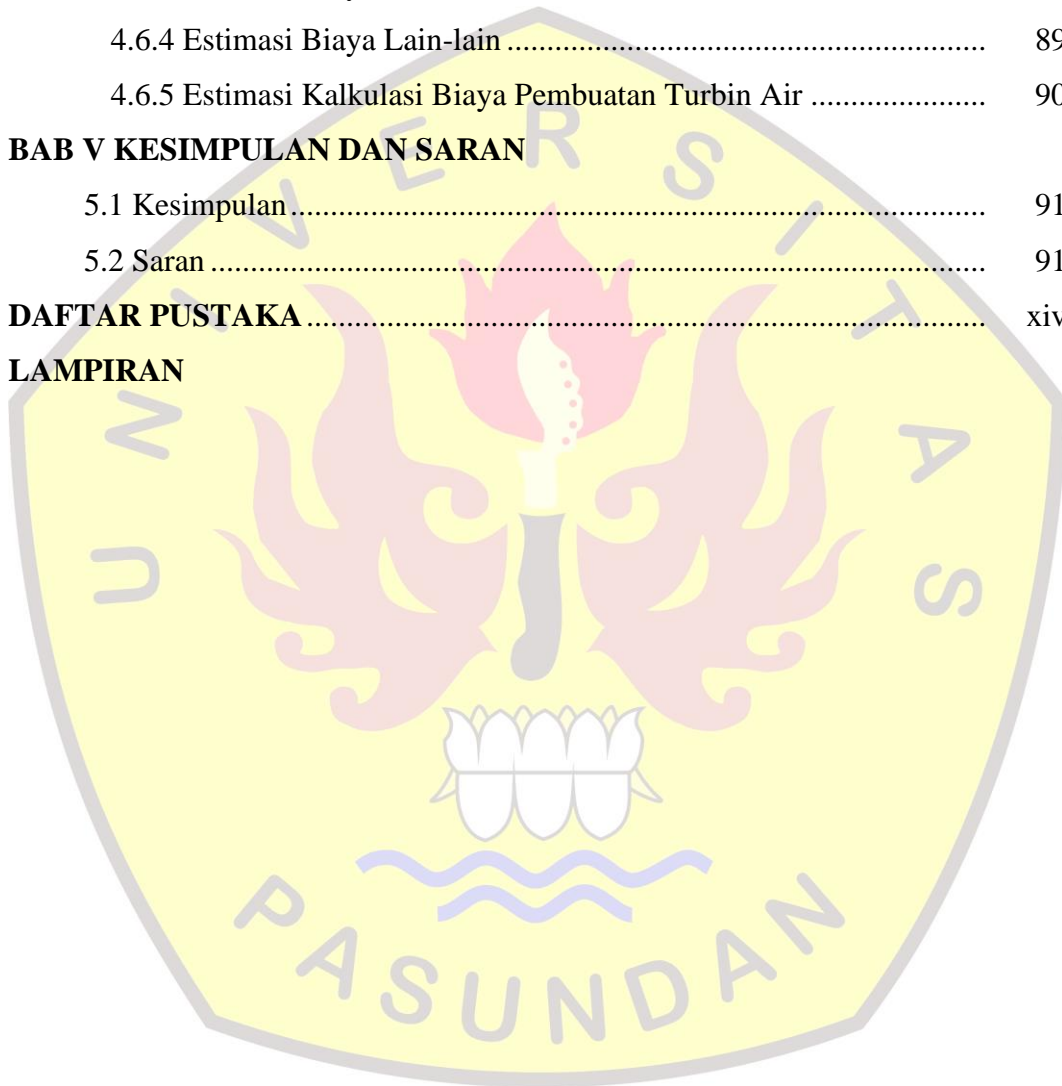
2.2.13 *Plain Washer Narrow* M6..... 19

2.2.14 *Lock Washer* M6 20

2.2.15 Socket Head M6x1x20 Hex 20CHX	21
2.2.16 Elbow 45°-150mm	22
2.2.17 Plain Washer M16 Reguler.....	23
2.2.18 Lock Nut AM-M16-C.....	23
2.2.19 Plain Washer M20 Narrow	24
2.2.20 Hex Bolt M20x2.5x100 46C	25
2.2.21 Lock Washer M20	26
2.2.22 Hex Nut M20x2.5 D-C	27
2.3 Raw Material	28
2.3.1 St37	28
2.3.2 ASTM A53.....	28
2.3.3 ASTM A105.....	29
2.3.4 ASTM A36.....	30
2.3.5 Aramid Fiber.....	30
2.3.6 AISI 4340	31
2.3.7 RUBBER.....	31
2.3.8 AISI 1045	32
2.3.9 AISI 304	32
2.4 Biaya Produksi Komponen.....	32
2.4.1 Biaya Satuan Produk (<i>Unit Cost</i>).....	33
2.4.2 Biaya Operasi	34
2.4.2.1 Ongkos Langsung (<i>Direct Cost</i>)	34
2.4.2.2 Ongkos Tak Langsung (<i>Indirect Cost/Overhead Cost</i>).....	35
BAB III METODOLOGI	
3.1 Metodologi Pembuatan.....	37
BAB IV PEMBUATAN	
4.1 Komponen Turbin Air	40
4.1.1 Komponen yang dibuat dan di Fabrikasi.....	43
4.1.2 Komponen Standar	43
4.2 Perencanaan Produksi	44

4.2.1 <i>List</i> Kebutuhan Alat, Jumlah Pekerja dan Durasi Pembuatan Komponen.....	46
4.2.2 <i>Schedule</i> Produksi Komponen Turbin Air.....	48
4.2.3 <i>Critical Path Method</i> (CPM).....	50
4.2.4 Akumulasi Harian Aktual Produksi Komponen Turbin Air.....	54
4.2.5 Pembuatan <i>Casing Bearing</i> dan <i>Mechanical Seal</i>	56
4.2.6 Pembuatan <i>Casing</i> Poros Turbin.....	56
4.2.7 Pembuatan <i>Casing Bearing Elbow</i>	57
4.2.8 Pembuatan Gasket Tutup <i>Seal</i>	58
4.2.9 Pembuatan Tutup <i>Seal</i>	58
4.2.10 Pembuatan Poros Turbin	59
4.2.11 Pembuatan Pelat Penyangga.....	60
4.2.12 Pembuatan Gasket Tutup <i>Mechanical Seal</i>	60
4.2.13 Pembuatan Tutup <i>Mechanical Seal</i>	61
4.2.14 Pembuatan <i>Key</i> 5x5	61
4.2.15 Pembuatan <i>Casing</i> Propeller	62
4.2.16 Pengerjaan <i>Flange</i> 150mm.....	63
4.2.17 Pengerjaan <i>Elbow</i> 45°-150mm.....	64
4.2.18 Pengerjaan <i>Casing</i> Turbin.....	64
4.2.19 Pembuatan <i>Nose</i> Sudu Tetap.....	65
4.2.20 Pembuatan Sudu Tetap.....	65
4.2.21 Pembuatan <i>Casing</i> Sudu Tetap	66
4.2.22 Pembuatan Propeller	67
4.2.23 Pembuatan Gasket 150mm.....	68
4.3 Akumulasi Rencana dan Harian Aktual Durasi Pembuatan.....	69
4.4 Perakitan	71
4.4.1 <i>Sub-Assembly</i> 1	71
4.4.2 <i>Sub-Assembly</i> 2	72
4.4.3 <i>Sub-Assembly</i> 3	72
4.4.4 <i>Full Assembly</i>	73
4.5 Pengujian Produk.....	74

4.5.1 Analisis Dimensi.....	74
4.5.2 <i>Reliability</i> (Keandalan) Turbin Air.....	85
4.6 Estimasi Biaya Pembuatan	87
4.6.1 Biaya Satuan Produk (<i>Unit Cost</i>).....	87
4.6.2 Estimasi Biaya Pengadaan Komponen Standar	88
4.6.3 Estimasi Biaya Perakitan.....	89
4.6.4 Estimasi Biaya Lain-lain	89
4.6.5 Estimasi Kalkulasi Biaya Pembuatan Turbin Air	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	91
DAFTAR PUSTAKA	xiv
LAMPIRAN	



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber energi yang berpotensi besar sebagai pembangkit listrik dengan bantuan turbin air. Turbin air semakin strategis sebagai salah satu alat pembangkit listrik dengan sumber daya energi terbarukan, mengingat potensi sumber daya energi dari fosil dan batubara akan semakin berkurang, sehingga mendorong penulis untuk memanfaatkan aliran air yang melimpah yang digunakan untuk menghasilkan listrik.

Turbin air adalah sebuah mesin berputar yang mengambil energi kinetik dari arus air. Turbin air dikembangkan pada awal abad ke-19 dan digunakan secara luas untuk tenaga industri sebelum adanya jaringan listrik. Secara umum prinsip kerja turbin air adalah energi potensial air yang berubah menjadi energi kinetik air, kemudian energi kinetik air ini diubah oleh turbin air menjadi energi mekanik (putaran poros turbin), kemudian putaran poros turbin dikonversikan oleh generator menjadi energi elektrik (energi listrik).

Dalam pembuatan turbin air hal yang harus dilakukan adalah perencanaan produksi (jumlah alat, jumlah pekerja dan durasi pembuatan), pengadaan komponen standar turbin, pengadaan *raw material*, menentukan langkah produksi, perakitan komponen turbin air, estimasi biaya dan analisis produk. Untuk tempat pembuatan dilakukan di beberapa tempat, di antaranya: laboratorium proses manufaktur Universitas Pasundan, industri rumah bapak Marzuki, dan CV Matahari.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pembuatan turbin air ini, rumusan masalah yang dihadapi penulis adalah bagaimana membuat Turbin Air dari data hasil perancangan dan melakukan perakitan komponen turbin air.

1.3 Tujuan

Ada pun yang menjadi tujuan dari penulisan laporan ini adalah:

- a. Membuat Perencanaan Proses Produksi.
- b. Menentukan Kebutuhan Alat dan Jumlah Pekerja
- c. Menentukan Langkah-Langkah Pembuatan dan Durasi Pembuatan.
- d. *Assembly*
- e. Analisis Produk

1.4 Batasan Masalah

Agar memudahkan dalam laporan ini penulis membatasi masalah yaitu, bagaimana membuat turbin air sesuai dengan data perancangan dan melakukan perakitan komponen turbin air.

1.5 Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan ini, penulis membaginya dalam beberapa sub bab untuk mempermudah penulis dan pembaca. Secara garis besar gambaran dari laporan ini adalah sebagai berikut: Bab I menjelaskan mengenai latar belakang, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan. Bab II menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang mendukung dan berkaitan dalam pembuatan Turbin Air dan juga sebagai referensi yang akan digunakan. Bab III berisikan tentang langkah dan tahapan kerja dalam pembuatan Turbin Air. Bab IV berisi tentang perencanaan produksi, jumlah alat, jumlah pekerja, durasi pembuatan, perakitan dan estimasi biaya. Bab V berisikan tentang kesimpulan yang tercapai dari tujuan penulisan laporan dan saran dari pembuatan lanjutan dari hasil pembuatan turbin air ini. Daftar pustaka berisi tentang sumber atau rujukan penulis dalam menyelesaikan laporan.

DAFTAR PUSTAKA

B.H. Amstead, Phillip F. Ostwald, Myron L. Begeman, Ir. Sriati Djaprie, M.E., M. Met, Teknologi Mekanik, Jilid 1, Edisi ketujuh Versi S1, Erlangga, 1991

G. Takeshi Sato dan N. Sugiarto Hartanto, Menggambar Mesin, P.T Pradnya Paramita, Jakarta, 1981

Hendra Kusuma, Manajemen Produksi, Edisi IV, ANDI, Yogyakarta, 1999

Peraturan Menteri Energi Dan Sumber Daya Mineral Nomor: 08 Tahun 2011, MENTERI ENERGI DAN SUMBER DAYA MINERAL REPUBLIK INDONESIA

Taufiq Rochim, Optimisasi Proses Pemesinan Ongkos Operasi, Buku 3, ITB PRESS, 2007

Pustaka situs:

<http://www.mindtools.com/critpath.html> (diakses tanggal 23/12/2018 pukul 23:00)

<https://cpmpert.wordpress.com/> (diakses tanggal 20/12/2018 pukul 22:00)

http://www.wermac.org/societies/astm_part5_53.html (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<http://id.jcsteelpipe.com/steel-pipe/seamless-steel-pipe/astm-a53-seamess-steel-pipe-for-construction.html> (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<https://www.redearthsteels.com/flange-type-flanges-manufacturer/bs-flange-type-bs-10-flange-flanges/bs-10-flange-type-table-d-flanges.html> (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

http://www.hsflange.com/DIN_2576_plate_flanges.html#.XCkf5FwzbIU (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

http://www.wermac.org/societies/astm_part5_105.html (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<https://www.bearing-king.co.uk/bearing/32005-ntn-tapered-roller-bearing /11762> (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<https://us.misumi-ec.com/vona2/detail/221000058390/?HissuCode=32004> (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<https://www.bearing-king.co.uk/bearing/32004-ntn-tapered-roller-bearing /11758> (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<https://uk.misumi-ec.com/vona2/detail/221000058468/?HissuCode=AW04> (diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

<https://uk.misumi-ec.com/vona2/detail/221000058446/?HissuCode=AN12>
(diakses tanggal 21/12/2018 pukul 22:00)

