

INFOMATEK

Volume 1 Nomor 29 Oktober 2012

**ANALISIS PERFORMANSI TURBIN AIR AKSIAL DIAMETER 100 mm**

**Herman Somantri\***

Laboratorium Uji Prestasi Mesin Jurusan Teknik Mesin

Fakultas Teknik – Universitas Pasundan

***ABSTRAK***

Pada saat ini pemenuhan kebutuhan listrik di beberapa pedesaan yang belum terjangkau oleh jaringan listrik PLN dan masih menggunakan motor diesel sebagai pembangkit listrik. Motor diesel memiliki kelemahan untuk biaya operasionalnya, terutama harga bahan bakar yang semakin meningkat, turbin air merupakan salah satu alat untuk mendapatkan energi alternatif untuk pembangkit tenaga listrik.dengan bagaimana cara mengetahui putaran pada poros turbin (rpm), Bagaimana cara mengetahui Momen Torsi (T), Bagaimana cara mengetahui Daya Turbin (Np), Bagaimana cara mengetahui Debit (Q), Bagaimana cara mengetahui Daya Air (Na), Bagaimana cara mengetahui Efisiensi turbin ().

**Kata kunci :** putaran turbin, momen torsi, daya turbin, effisensi

1. **PENDAHULUAN**

pemanfaatan air yang bisa digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Alat tersebut berupa turbin yang digerakan oleh air yang disambungkan dengan generator.

Dalam suatu sistem PLTA, turbin air merupakan salah satu peralatan utama selain generator. Turbin air adalah alat untuk mengubah energi air menjadi energi putar. Energi putar ini diubah menjadi energi listrik oleh generator.

1. **DAYA TURBIN**

Daya yang dibangkitkan oleh turbin umumnya bervariasi sesuai dengan permintaan daya. Dalam peraktek, turbin diharapkan bekerja pada daerah kerja optimum. Besar keluaran kerja turbin diukur mengunakan dinamometer yang dipasangkan pada porosnya dan harganya sebanding dengan perbedaan head air masuk dan head air keluar turbin. Dengan mengukur besar torsi dan putaran dinamometer, maka besar keluaran daya turbin dapat dihitung dengan persamaan

*Np* =*T*

Dimana : *Np =* daya turbin

 T= Torsi

 = putaran

1. **DAYA AIR**

Energi potensial air pada sistem instalasi adalah yang dikandung dalam aliran air karena adanya beda level permukaan bagian atas dan bagian bawah. Daya itu disebut daya teoritik yang dinyatakan oleh persamaan berikut

 =

= h1 (mm) x 0.0135951

 = (+ 0,86) m

 Q = Cd tan ()2,5

 Na  =

1. **Efisiensi turbin**

Ada dua efisiensi yang digunakan dalam pengujian turbin hidraulik, yaitu efisiensi instalasi dan efisiensi turbin. Efisiensi instalasi adalah perbandingan antara keluaran daya turbin dan daya teoritik. Sedangkan efisiensi turbin adalah perbandingan antara keluaran daya turbin dan daya air.

Laju aliran air masuk turbin dapat diukur dengan metode keluaran langsung, yaitu dengan mengukur berat atau volume air dalam periode tertentu dalam tangki yang dikalibrasi atau dengan metode kecepatan-luas, yaitu dengan cara menentukan penampang aliran dan kecepatan rata-rata aliran. Dalam pengujian laboratorium biasanya head dipertahankan konstan sedangkan katup pengaturan aliran, putaran poros dan daya turbin dapat diubah-ubah.

1. **Data pengujian pada bukaan katup 100%**
2. **Perhitungan Turbin Air**

Perhitungan pada bukaan katup 100% dengan beban 0,8 dari tanpa beban :

Untuk mendapatkan gaya (F), maka :

*F = m g*

*F =* 0,48 9,81

 *=* 4,905 kg.m/s2

Untuk mendapatkan Torsi (T), maka :

*T = F L*

*T =* 4,095 0,215

 *=* 1,153Nm

Untuk mendapatkan daya keluaran turbin (Np), maka :

*Np* = *T*

*Np* = 1,153

*=* 297,42 watt

Untuk menghitung *Na*, maka :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| no | n | m | h1 | h2  | hw |
| 1 | 3080 | 0 | 21 | 80 | 0.205 |
| 2 | 2464 | 0.5 | 23 | 75 | 0.2 |
| 3 | 1848 | 0.9 | 26 | 72 | 0.195 |
| 4 | 1232 | 1 | 28 | 70 | 0.19 |
| 5 | 616 | 1.5 | 31 | 67 | 0.185 |

 =

 = 9,81 1000

 = 9810 N/m3

###  = (+ 0,86)

###  = (0.3126873+0,86)

 = 1.173 m

Q = Cd tan ()2,5

###  = 0,29932 tan (0.2)2,5

###  = 0.0016 m3/s

*Na* =

 *=* 9810 0,0016 1.173

 *=* 18.61 Nm/s

Untuk menghitung pada bukaan katup 100% dengan beban 0,8 dari tanpa beban :

*Ƞ t* =

*Ƞ t* =

= 15.98 %

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| no | F | T | h1 (m h2O) |
| 1 | 0 | 0 | 0.2854971 |
| 2 | 4.905 | 1.153 | 0.3126873 |
| 3 | 7.652 | 1.798 | 0.3262824 |
| 4 | 9.810 | 2.305 | 0.3806628 |
| 5 | 14.715 | 3.458 | 0.4214481 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| He | Np | Q | Na | ƞt |
| 1.14 | 0.00 | 0.0017 | 19.33 |  0.000 |
| 1.17 | 297.4 | 0.0016 | 18.61 |  15.98 |
| 1.18 | 347.9 | 0.0015 | 17.67 |  19.69 |
| 1.24 | 297.4 | 0.0014 | 17.32 |  17.17 |
| 1.28 | 223.0 | 0.0013 | 16.73 |  13.33 |

1. **dari hasil pengujian didapat kesimpulan, diantaranya :**

 Turbin dapat bekerja dengan baik pada putaran 1848 rpm, momen torsi 1,798 Nm, daya poros 348 Watt pada debit 0.0015 m3/s dan daya air sebesar 17,67 Nm/s maka akan menghasilkan efisiensi turbin sebesar 19,69 %.

**VIII. DAFTAR PUSTAKA**

[1]. [Bachtiar, Asep Neris.](http://aseppadang.wordpress.com/) 1988. Perencanaan Turbin Air Penggerak Generator Listrik Pedesaan. Tugas Akhir

[2]. Sutarno. 1973. Sistim Listrik Mikro Hidro Untuk Kelistrikan Desa. Yogyakarta : UGM Yogyakarta.

 [3]. Mekanika Fluida, Frank M. White, edisi kedua,jilid 1.

[4].<http://id.istanto.net/document/mekanika-fluida.pdf>

[5].Modul Uji Prestasi Mesin , Herman Somantri, 2011