

## PENENTUAN UKURAN SABUK PADA TRAINER TURBIN CROSS FLOW

SIPRIANUS L. MAKING<sup>1</sup>  
YANRI PAKAN<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Mesin  
Politeknik Saint Paul Sorong

Email : [makingbhojan@gmail.com](mailto:makingbhojan@gmail.com); [neniyanri@gmail.com](mailto:neniyanri@gmail.com)

### ABSTRAK

*Pemakaian jenis Turbin Cross-Flow lebih menguntungkan dibanding dengan penggunaan kincir air maupun jenis turbin mikro hidro lainnya. Penggunaan turbin ini untuk daya yang sama dapat menghemat biaya pembuatan penggerak mula sampai 50 % dari penggunaan kincir air dengan bahan yang sama. Penghematan ini dapat dicapai karena ukuran Turbin Cross-Flow lebih kecil dan lebih kompak dibanding kincir air. Keuntungan dari turbin cross flow adalah dapat digunakan pada aliran air yang lebih lemah dan lebih dangkal dibandingkan dengan turbin lain seperti turbin francis atau turbin Pelton. Spesifikasi sabuk dan puli yang digunakan dalam sistem transmisi putaran daya generator 0,50 kVA adalah: Diameter poros turbin 19 mm; Diameter poros generator 15 mm; Diameter luar puli turbin 335 mm; Diameter dalam puli turbin 19 mm; Diameter luar puli generator 110 mm; Diameter dalam puli generator 15 mm; Putaran poros turbin 868 rpm; Putaran poros generator 985 rpm; Kecepatan sabuk 15,22 m/s; sabuk yang digunakan sabuk-V tipe C dengan nomor nominal sabuk 52 dan Panjang keliling sabuk 1321 mm.*

**Kata Kunci :** Turbin CrossFlow, Ukuran Sabuk, Trainer

### ABSTRACT

*Using the Cross-Flow Turbine type is more profitable than using water wheels or other types of micro hydro turbines. Using this turbine for the same power can save the cost of making a prime mover by up to 50% compared to using a water wheel with the same material. This savings can be achieved because the size of the Cross-Flow Turbine is smaller and more compact than a water wheel. The advantage of the cross flow turbine is that it can be used in weaker and shallower water flows compared to other turbines such as the Francis turbine or Pelton turbine. The belt and pulley specifications used in the 0.50 kVA generator power rotation transmission system are: Turbine shaft diameter 19 mm; Generator shaft diameter 15 mm; The outer diameter of the turbine pulley is 335 mm; Internal diameter of turbine pulley 19 mm; Outer diameter of generator pulley 110 mm; Generator pulley inner diameter 15 mm; Turbine shaft rotation 868 rpm; Generator shaft rotation 985 rpm; Belt speed 15.22 m/s; The belt used is a type C V-belt with a nominal belt number of 52 and a belt circumference length of 1321 mm.*

**Keywords:** CrossFlow Turbine, Belt Size, Trainer

### PENDAHULUAN

Indonesia dinilai memiliki potensi yang besar untuk mengurangi penggunaan bahan bakar fosil dengan pemanfaatan sumber energi air sebagai pembangkit tenaga listrik tenaga Mikrohidro. Dengan semakin menipisnya cadangan minyak dan gas di Indonesia serta fluktuasi harga minyak juga membuat Indonesia harus memikirkan alternatif-alternatif lain agar ketahanan energi nasional dapat terjaga. Maka salah satu cara mengatasi masalah ini adalah

pembangkit listrik tenaga mikrohidro dengan memanfaatkan energi potensial air. Sumber energi ini berpotensi sangat besar menghasilkan listrik dan bersifat kontinu karena energi yang paling besar dan selalu ada yang tersedia bagi manusia adalah energi potensial pada air.

Pembangkit listrik tenaga air yang banyak saat ini dibuat dalam skala besar. Namun, disisi lain masih banyak sungai-sungai kecil di daerah pemukiman yang terpencil belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai alternatif potensi sumber pembangkit listrik. Untuk mengatasi hal ini maka pembangkit listrik dengan skala kecil

atau disebut mikrohidro (PLTMH) dapat diaplikasikan. Pemilihan jenis turbin air dalam PLTMH disesuaikan dengan debit air, dan ketinggian terjun air (*head*). Pemilihan jenis turbin air dalam PLTMH di sesuaikan dengan debit air, dan ketinggian terjun air (*head*) salah satunya ialah turbin cross flow. Di wilayah papua khususnya papua barat daya masih banyak daerah-daerah terpencil yang belum terjangkanya jaringan listrik. Papua termasuk salah satu daerah yang cukup kaya akan sumber daya alam berupa air sungai dan lain lain,

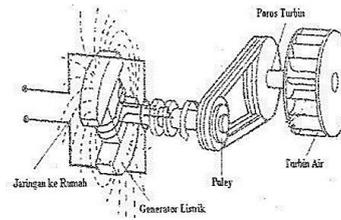
Sehingga untuk mengatasi masalah tersebut peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai pembuatan dan pengembangan prototype pembangkit listrik tenaga mikrohidro melalalui pembuatan prototype tersebut. Dimana dalam penelitian ini peneliti akan mencari tingkat kelayakan efektifitas alat yang telah dibuat agar nantinya dapat diterapkan atau diaplikasikan untuk masyarakat

Prototype pembangkit listrik tenaga mikrohidro merupakan salah satu alat yang dapat digunakan mahasiswa dalam mengenal lebih dalam perkembangan sistim pembangkit listrik sekaligus untuk menujung proses belajar mahasiswa nantinya.

## KAJIAN PUSTAKA

### Turbin Cross Flow

Turbin Cross-Flow adalah salah satu turbin air dari jenis turbin aksi (*impulse turbine*). Prinsip kerja turbin ini mula-mula ditemukan oleh seorang insinyur Australia yang bernama A.G.M. Michell pada tahun 1903. Kemudian turbin ini dikembangkan dan dipatenkan di Jerman Barat oleh Prof. Donat Banki, sehingga turbin ini diberi nama Turbin Banki kadang disebut juga Turbin Michell-Ossberger (I Putu Andrean Wiranta, I Gusti Ngurah Janardana, 2020) Pada dasarnya turbin ini bekerja menggunakan tenaga jatuhan air sehingga turbin akan berputar, dan putaran itu akan menggerakkan generator yang akan menghasilkan listrik. Berikut gambar 1. prinsip kerja turbin Cross-Flow.

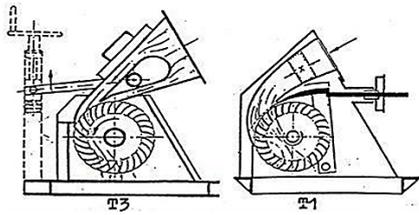


Gambar 1. Prinsip Kerja Turbin Crass Flow (Haimerl, 1960)

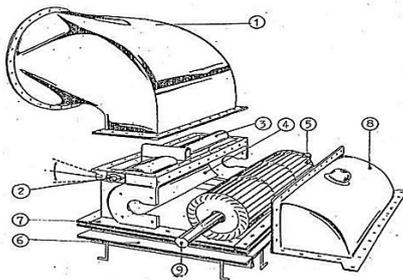
Pemakaian jenis Turbin Cross-Flow lebih menguntungkan dibanding dengan penggunaan kincir air maupun jenis turbin mikrohidro lainnya. Penggunaan turbin ini untuk daya yang sama dapat menghemat biaya pembuatan penggerak mula sampai 50 % dari penggunaan kincir air dengan bahan yang sama. Penghematan ini dapat dicapai karena ukuran Turbin Cross-Flow lebih kecil dan lebih kompak dibanding kincir air. Diameter kincir air yakni roda jalan atau runnernya biasanya 2 meter ke atas, tetapi diameter Turbin Cross-Flow dapat dibuat hanya 20 cm saja sehingga bahan-bahan yang dibutuhkan jauh lebih sedikit, itulah sebabnya bisa lebih murah. Demikian juga daya guna atau efisiensi rata-rata turbin ini lebih tinggi dari pada daya guna kincir air. Hasil pengujian laboratorium yang dilakukan oleh pabrik turbin Ossberger Jerman Barat yang menyimpulkan bahwa daya guna kincir air dari jenis yang paling unggul sekalipun hanya mencapai 70% sedang efisiensi turbin Cross-Flow mencapai 82% (Haimerl, L.A., 1960). Tingginya efisiensi Turbin Cross-Flow ini akibat pemanfaatan energi air pada turbin ini dilakukan dua kali, yang pertama energi tumbukan air pada sudu-sudu pada saat air mulai masuk, dan yang kedua adalah daya dorong air pada sudu-sudu saat air akan meninggalkan runner.

Adanya kerja air yang bertingkat ini ternyata memberikan keuntungan dalam hal efektifitasnya yang tinggi dan kesederhanaan pada sistim pengeluaran air dari runner. Adanya kerja air yang bertingkat ini ternyata memberikan keuntungan dalam hal efektifitasnya yang tinggi dan kesederhanaan pada sistim pengeluaran air dari runner. Untuk Turbin Cross Flow dengan  $Q/Q_{mak} = 1$  menunjukkan efisiensi yang cukup tinggi sekitar 80%, disamping itu untuk perubahan debit sampai dengan  $Q/Q_{mak} = 0,2$  menunjukkan harga efisiensi yang relatif tetap (Meier, Ueli, 1981). Turbin Cross-Flow dapat dioperasikan pada debit  $20 \text{ m}^3/\text{s}$  hingga  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  dan head antara 1 s/d 200 m. Turbin Cross-Flow secara umum dapat dibagi dalam dua tipe yaitu

(Meier, Ueli, 1981): Tipe T1, yaitu Turbin Cross-Flow kecepatan rendah. Tipe T3, yaitu Turbin Cross-Flow kecepatan tinggi. Kedua tipe turbin tersebut lebih dijelaskan oleh gambar.



Gambar 2. Dua Tipe Turbin Cross-Flow (Meier, Ueli, 1981)



Gambar 3. Model Rakitan Turbin Cross-Flow (Haimerl, L.A., 1960)

Keterangan:

- |                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| 1. <i>Elbow</i> | 6. Rangka pondasi |
| 2. Poros Katup  | 7. Rumah turbin   |
| 3. Katup        | 8. Tutup turbin   |
| 4. <i>Nozel</i> | 9. Poros runner   |
| 5. Runner       |                   |

### Cara kerja turbin Cross Flow

Turbin cross flow juga dikenal sebagai turbin vertikal, bekerja dengan mengubah energi kinetik dari aliran air menjadi energi listrik. Cara kerja turbin cross flow dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Aliran air masuk kedalam turbin melalui saluran masuk.
2. Aliran air kemudian mengenai sudu-sudu turbin yang terletak secara vertical di dalam turbin. Sudu-sudu ini memutar rotor turbin yang terletak di tengah turbin
3. Ketika rotor turbin berputar, energi kinetic dari aliran air diubah energi mekanik yang dihasilkan oleh rotor.
4. Energi mekanik dari rotor kemudian digunakan untuk menggerakkan generator listrik yang terhubung ke turbin. Generator ini mengubah energi mekanik menjadi energi listrik.

Keuntungan dari turbin cross flow adalah dapat digunakan pada aliran air yang lebih lemah

dan lebih dangkal dibandingkan dengan turbin lain seperti turbin francis atau turbin Pelton.

### Sistem Transmisi Putaran Turbin Cross Flow

Transmisi daya berperan untuk menyalurkan daya dari poros turbin ke poros generator. Elemen-elemen transmisi daya yang digunakan terdiri dari sabuk (belt), puli, kopling, dan bantalan atau bearing (Hetharia et al., 2020).

*Belt* berfungsi untuk menyalurkan daya dari poros turbin ke poros generator, sedangkan pulley berfungsi untuk menaikkan putaran sehingga putaran generator sesuai dengan putaran daerah kerjanya. Sedangkan kopling, bantalan dan *clamp* merupakan komponen pendukung lainnya. Secara umum sistem transmisi daya dapat dikelompokkan menjadi:

1. Sistem Transmisi Daya Langsung  
Transmisi daya langsung (*direct drives*), daya dari poros turbin (rotor) langsung ditransmisikan ke poros generator yang disatukan dengan sebuah kopling, dengan cara ini konstruksi sistem transmisi ini menjadi lebih kompak, mudah untuk melakukan perawatan dan efisiensi lebih tinggi, serta tidak memerlukan elemen mesin lain seperti pulley dan belt.
2. Sistem Transmisi dengan Sabuk (*belt*)  
Sabuk dipakai untuk memindahkan daya antara dua poros yang sejajar. Pemilihan jenis sabuk tergantung pada besar kecilnya daya yang akan ditransmisikan, sabuk memainkan peranan penting dalam menyerap  $\rho\rho$  digunakan umumnya jenis flat belt dan V-belt (Yuniarti, 2012)

### Puli

Puli merupakan sebuah komponen mekanik yang digunakan menggerakkan suatu mekanisme, seperti mesin atau alat lainnya, dengan memanfaatkan gerakan rotasi dari sebuah poros. Pemilihan puli pada turbin cross flow dapat mempengaruhi efisiensi dan performa turbin tersebut. Dalam pemilihan puli, perlu mempertimbangkan faktor-faktor seperti kecepatan putaran, ukuran poros, gaya tarik, dan kekuatan bahan. Hal ini akan memanfaatkan puli yang digunakan dapat mentransmisikan daya secara efisien dan dapat bekerja dengan aman. Pada turbin cross flow, pemilihan puli yang tepat juga dapat mempengaruhi efisiensi turbin.

### Ukuran Jarak Sumbu Puli

Ukuran jarak sumbu pada puli (roda sabuk) adalah jarak horizontal antara pusat dua puli yang digunakan dalam sistem. Ukuran ini sangat penting dalam perancangan sistem sabuk atau rantai untuk memastikan bahwa sabuk atau rantai dapat bekerja dengan baik dan mengalirkan daya dengan efisien.

Ukuran jarak sumbu ini akan bergantung pada berbagai faktor, termasuk:

1. Lebar sabuk atau rantai yang akan digunakan
2. Ukuran puli atau roda sabuk
3. Ketegangan yang diinginkan dalam sabuk atau rantai
4. Kebutuhan perancangan khusus sistem
5. Dalam desain mesin atau sistem tertentu, perlu mengikuti pedoman dan rekomendasi perancangan yang sesuai untuk menentukan ukuran jarak sumbu yang tepat.

Tabel 1. Diameter Lingkaran Pulley

Penampang sabuk-V	Diameter Nominal (diameter lingkaran jarak $d_p$ )	A(°)	W*	$L_o$	K	$K_o$	e	F
A	71 – 100	34	11,95	9,2	4,5	8,0	15,0	10,0
	101 – 125	36	12,12					
B	126 atau lebih	38	12,30	12,5	5,5	9,5	19,0	12,5
	125 – 160	34	15,86					
	161 – 200	36	16,07					
	201 atau lebih	38	16,29					
C	200 – 250	34	21,18	16,9	7,0	12,0	25,5	17,0
	251 – 315	36	21,45					
D	316 atau lebih	38	21,72					
	355 – 450	36	30,77					
E	451 atau lebih	38	31,14	24,6	9,5	15,5	37,0	24,0
	500 – 630	36	36,95					
	631 atau lebih	38	37,45	28,7	12,7	19,3	44,5	29,0

### Sabuk

Sabuk-V atau V-belt adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapezium. Dalam penggunaan sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V pula. Bagian sabuk yang dibelitkan pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

Sabuk-V banyak digunakan karena sabuk-V sangat mudah dalam penanganannya dan murah harganya. Selain itu sabuk-V juga memiliki keunggulan lain yaitu akan menghasilkan transmisi daya yang besar pada tegangan yang relative rendah jika dibandingkan dengan transmisi roda gigi dan rantai, sabuk-V bekerja lebih halus dan tak bersuara. Selain memiliki keunggulan dibandingkan dengan transmisi-transmisi yang lain, sabuk-V juga memiliki kelemahan berupa terjadinya slip.

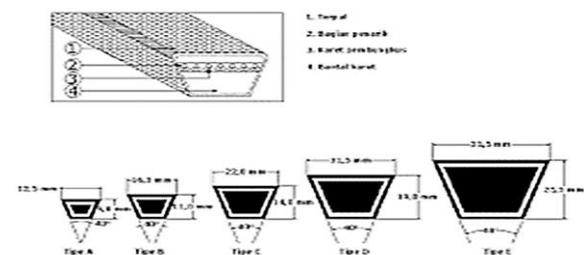
Berikut adalah kelebihan yang dimiliki sabuk-V:

1. Sabuk-V dapat digunakan untuk mentransmisikan daya yang jaraknya relatif jauh.
2. Memiliki faktor slip yang kecil.
3. Mampu digunakan untuk putaran tinggi.
4. Dari segi harga sabuk-V relatif lebih murah dibandingkan dengan elemen transmisi yang lain.
5. Pengoperasian mesin menggunakan sabuk-V tidak membuat berisik.

Sabuk-V terdiri dari beberapa tipe Sabuk-V terdiri dari beberapa tipe yang digunakan sesuai dengan kebutuhan. Tipe yang tersedia A, B, C, D, dan E bisa dilihat pada gambar 4.

Berikut ini adalah tipe sabuk-V berdasarkan bentuk dan kegunaannya:

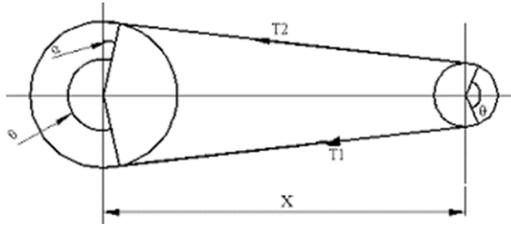
1. Tipe standar yang ditandai huruf A, B, C, D, dan E
2. Tipe sempit yang ditandai symbol 3V, 5V, dan 8V
3. Tipe beban ringan yang ditandai dengan 3L, 4L dan 5L



Gambar 4. Konstruksi dan Ukuran Penampang Sabuk-V(Sularso, 2000)

### Perhitungan sabuk

Dalam perhitungan sabuk yang harus dihitung antara lain: sudut kontak sabuk ( $\Theta$ ), panjang sabuk (L), luas penampang sabuk sesuai dengan tipe yang akan digunakan (A), kecepatan linier sabuk (v), gaya sentrifugal ( $T_c$ ), gaya maksimum sabuk ( $T_{max}$ ), gaya sisi kancang sabuk ( $T_1$ ), gaya sisi kendur sabuk ( $T_2$ ). Gambar 5 merupakan tegangan yang terjadi pada sabuk dan puli, dan gambar tersebut mewakili penjelasan rumus perhitungannya.



Gambar 5. Tegangan pada Sabuk Pulley (Sularso, 2000)

Rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan: (Sularso, 2000)

1. Menentukan panjang sabuk

$$L = 2C + \frac{\pi}{2} (d_{p,t} + D_{p,g}) + \frac{1}{4C} (D_{p,g} - d_{p,t})^2 \quad (1)$$

Dimana,

L : Panjang sabuk (mm)

C : Jarak sumbu poros (mm)

$d_{p,g}$  : Diameter puli generator (mm)

$D_{p,t}$  : Diameter puli turbin (mm)

2. Kecepatan linear sabuk (V) dapat ditentukan oleh rumus:

$$V = \frac{\pi \times D_p \times n_1}{60 \times 1000} \quad (2)$$

Dimana,

V : kecepatan sabuk (m/s)

$D_p$  : diameter puli bergerak (mm)

$n_1$  : putaran puli penggerak (rpm)

3. Jumlah putaran pada sabuk dapat ditentukan dengan rumus:

$$u = \frac{v}{L} \quad (3)$$

Dimana,

v : kecepatan linier (m/s)

L : Panjang belt (m)

Tabel 2. Dimensi V-Belt

Type of belt	Cross-sectional			Design length of belt, L mm
	b mm	h mm	A mm <sup>2</sup>	
O	10	6	0,47	400;450;560;630;710;800;900 1000;1120;1250;1400;1600 1800;2000;2240;2500
A	13	8	0,81	560;630;710;800;900;1000;1120 1250;1400;1600;1800;2000 2240;2500;2800;3150;3150;3550;4000
B	17	10,5	1,38	800;900;1000;1120;1250;1400; 1600;1800;2000;2240;2500 2800;3150;3550;4000;4500 5000;5600;6300
C	22	13,5	2,3	1800;2000;2240;2500;2800 3150;3550;4000;4500;5000 5600;6300;7100;8000;9000;10.000
D	32	19	4,75	3150;3550;4000;4500;5000 5600;6300;7100;8000;9000 10.000;11.000;12.500;14.000
E	38	23,5	6,95	4500;5000;5600;7100 8000;9000; 10.000; 11.200; 12.500 14.000;16.000;18.000
F	50	30	11,7	6300;7100;8000;9000; 10.000 11.200;12.500;14.000;16.000;18.000

(sumber: sularso, 1997)

Tabel 3. Panjang Standar Sabuk V

Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal		Nomor nominal	
(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)	(inch)	(mm)
10	254	45	1143	80	2032	115	2921
11	279	46	1168	81	2057	116	2946
12	305	47	1194	82	2083	117	2972
13	330	48	1219	83	2108	118	2997
14	356	49	1245	84	2134	119	3023
15	381	50	1270	85	2159	120	3048
16	406	51	1295	86	2184	121	3073
17	432	52	1321	87	2210	122	3099
18	457	53	1346	88	2235	123	3124
19	483	54	1372	89	2261	124	3150
20	508	55	1397	90	2286	125	3175
21	533	56	1422	91	2311	126	3200
22	559	57	1448	92	2337	127	3226
23	584	58	1473	93	2362	128	3251
24	610	59	1499	94	2388	129	3277
25	635	60	1524	95	2413	130	3302
26	660	61	1549	96	2438	131	3327
27	686	62	1575	97	2464	132	3353
28	711	63	1600	98	2489	133	3378
29	737	64	1626	99	2515	134	3404
30	762	65	1651	100	2540	135	3429
31	787	66	1676	101	2565	136	3454
32	813	67	1702	102	2591	137	3480
33	838	68	1727	103	2616	138	3505
34	864	69	1753	104	2642	139	3531
35	889	70	1778	105	2667	140	3556
36	914	71	1803	106	2692	141	3581
37	940	72	1829	107	2718	142	3607
39	965	73	1854	108	2743	143	3632
39	991	74	1880	109	2769	144	3658
40	1016	75	1905	110	2794	145	3683
41	1041	76	1930	111	2819	146	3708
42	1067	77	1956	112	2845	147	3734
43	1092	78	1981	113	2870	148	3759
44	1118	79	2007	114	2896	149	3785

(Sularso dan Suga, 2008)

## METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Pengumpulan Data

Adapun beberapa tahap-tahap yang dilakukan dalam penelitian ini:

#### Observasi

Pada tahap ini peneliti melakukan pengecekan serta pengambilan data secara langsung di lokasi penelitian.

#### Studi Pustaka

Pada tahap ini peneliti melakukan studi Pustaka. Studi Pustaka merupakan kegiatan meneliti atau mempelajari dan memahami berbagai artikel, jurnal dan juga skripsi. Dengan

metode kepustakaan ini peneliti dapat mengetahui bagaimana menganalisa perencanaan pemilihan ukuran sabuk pada Turbin Cross Flow (PLTMH).

**Prosedur Perhitungan Ukuran Sabuk**

Langkah-langkah perhitungan ukuran sabuk sebagai berikut:

1. Menggunakan data awal dari spesifikasi generator dan turbin;
2. Menggunakan data ukuran puli, poros dan jarak sumbu poros;
3. Menghitung ukuran sabuk menggunakan persamaan-persamaan ukuran sabuk.

Generator yang digunakan dengan spesifikasi di bawah ini:

Tabel 4. Spesifikasi

SPESIFIKASI	
Daya Generator	500 Watt
Tegangan	12 Volt
Putaran Maksimal	3000 rpm
Panjang poros	27 cm
Diameter poros	15 mm
Diameter puli	110 cm

**PEMBAHASAN**

**Parameter Awal**

Selain spesifikasi generator sebagai parameter awal, spesifikasi turbin juga digunakan sebagai parameter awal untuk menunjang perhitungan ukuran sabuk. Parameter awal hasil pengukuran disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 5. Parameter Awal

NO	PARAMETER	UKURAN
1	Diameter luar turbin	100 mm
2	Diameter dalam turbin	66 mm
3	Diameter poros turbin	19 mm
4	Diameter poros generator	15 mm
5	Diameter luar puli turbin	335 mm
6	Diameter dalam puli turbin	19 mm
7	Diameter luar puli generator	110 mm
8	Diameter dalam puli generator	15 mm
9	Putaran poros turbin	868 rpm
10	Putaran poros generator	985 rpm
11	Daya air	704,201 Watt
12	Daya rencana	800 Watt

13	Momen Puntir	1,558 kg/mm
15	Jarak sumbu poros	280 mm

**Perhitungan Ukuran Sabuk**

Perhitungan ukuran sabuk sebagai berikut:

*Kecepatan Sabuk*

Kecepatan sabuk diperoleh sebesar:

$$V = \frac{\pi \times D_p \times n_1}{60 \times 1000} = \frac{3,14 \times 335 \times 868}{60 \times 1000} = 15,22 \text{ m/s}$$

Menurut Sularso dalam buku Elemen Mesin kecepatan sabuk V yang direncanakan berkisar 10 m/s sampai 20 m/s, kecepatan maksimum sabuk-V 25 m/s.

*Panjang Keliling Sabuk*

Perhitungan Panjang keliling sabuk sebagai berikut:

$$L = 2C + \frac{\pi}{2}(d_{p,t} + D_{p,g}) + \frac{1}{4C}(D_{p,g} - d_{p,t})^2$$

$$L = 2 \times 280 + \frac{3,14}{2}(110 + 335) + \frac{1}{4 \times 280}(335 - 110)^2$$

$$= 1303,85 \text{ mm}$$

$$= 130,385 \text{ cm}$$

Menurut tabel 3, diperoleh Nomor Nominal Sabuk-V adalah 52 dengan Panjang L = 1321 mm.

*Jumlah Putaran Pada Sabuk*

Jumlah putaran pada sabuk dapat dihitung sebagai berikut:

$$u = \frac{V}{L} = \frac{15,22 \text{ m/s}}{1303,85 \text{ mm}} = \frac{15,22 \text{ m/s}}{1,30 \text{ m}} = 11,7 \text{ putaran}$$

**PENUTUP**

Setelah dilakukan perhitungan maka dapat diperoleh ukuran sabuk transmisi daya 0,5kVA untuk ukuran Diameter poros turbin 19 mm, Diameter poros generator 15 mm, Diameter luar puli turbin 335 mm, Diameter dalam puli turbin 19 mm, Diameter luar puli generator 110 mm, Diameter dalam puli generator 15 mm, Putaran poros turbin 868 rpm dan Putaran poros generator 985 rpm adalah sabuk-V tipe C dengan nomor nominal sabuk 52, Panjang keliling sabuk 1321 mm dan kecepatan sabuk 15,22 m/s.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., Andespa, R., Lhokseumawe, P. N., & Pengantar, K. (2020). *Jurnal Ekonomi* Vol 18, No. 1 Maret 201, 2(1), 41–49.
- Haimerl, L.A. 1960. *The Cross Flow Turbine. Jerman Barat*
- Hetharia, M., Lewerissa, Y. J., & Matapere, R. O. Y. (2020). Analisis Ukuran Sabuk Untuk Turbin Cross Flow Pada Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) 30 Kva. *Jurnal Voering*, 5(1), 7–14.
- I Putu Andrean Wiranta, I Gusti Ngurah Janardana, dan W. A. W. (2020). Rancang Bangun Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro Menggunakan Turbin Cross-Flow. *Spektrum*, 7(4), 151–160.
- Ir. Sularso, MSME., 1997, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta
- Ismono, 1999. Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) Studi Kasus: Sungai Air Anak (Hulu Sungai Way Besai)
- James J. Doland, D.Sc (1984). *Hydro Power Engineering*, The Ronald Press Company, New York.
- Laymad. 1998. *On How Develop A Small Micro Hydropower Site*
- Sopyan, D. A. (1383). *Pengertian Energi terbarui dan tak terbarui*.
- Ueli Meier, 1981. *Harnessing Water Power On A Small Scale*, Publication no. 11 i Local Experience With Micro-Hydro Technology. St. Gall: SKAT (Swiss Center For Appropriate Technology).
- Yuniarti, E. (2012). Rancangan Parameter Turbin Crossflow Generator Sikron Pada Pltmh Talang Lintang. *Berkala Teknik*, 2(4), 1–8.