ANALISA PENGARUH PEBANDINGAN PULLY DAN JUMLAH SUDU DENGAN PENAMBAHAN BELAH PIPA TERHADAP TEGANGAN LISTRIK YANG DIHASILKAN PADA *MICROHIDRO* TERAPUNG TIPE *UNDERSHOT* MENGGUNAKAN METODE TAGUCHI

Reynaldo Dezta Pramanda Putra
Program Studi Teknik Mesin-S1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo, Km 2 Tasikmadu, Kec. Lowokwaru, Kota Malang
Reynaldo712.rp@gmail.com

Kincir air merupakan salah satu mesin konversi energi yang memanfaatkan laju aliran air, kincir air ini cocok digunakan pada aliran sungai yang ada disekitar kita. Dengan memanfaatkan energi air menjadi energi mekanik berupa putaran poros pada generator maka akan menghasilkan energi listrik. Dalam penelitian ini yang dibuat adalah prototype mikrohidro terapung tipe undershot. Metode penelitian yang digunakan adalah penambahan bentuk belah sudu, jumlah sudu, dan sudut kemiringan penambahan belah sudu. Tambahan belah sudu yang diguakan adalah dari material pipa pvc 3 inch yang dibelah menjadi 3, 4, dan 5. Jumlah sudu untuk penelitian yaitu 10, 12, 14. Rasio perbandingan pully 1:6,25, 1:7,5 dan 1:8,75. Analisis yang dilakukan menggunakan metode taguchi. Dari hasil penelitian yang didapatkan bahwa belah pipa memiliki pengaruh paling besar untuk putaran turbin lalu diikuti oleh sudut kemiringan setelah itu jumlah sudu. Belah pipa yang paling berpengaruh untuk putaran turbin yaitu belah pipa 5. Jumlah sudu yang paling baik adalah 14 buah, dan Rasio perbandingan pully yang baik adalah 1:8.75.

Kata kunci : mikrohidro terapung, belah pipa, jumlah sudu, rasio pully.

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan sumber energi yang mudah didapatkan, karena pada air terdapat energi potensial (pada air jatuh) dan energi kinetik (pada air mengalir). Energi yang terdapat pada air dapat dimanfaatkan dan digunakan dalam bentuk energi mekanis maupun energi listrik. Pemanfaatan energi air banyak dilakukan dengan menggunakan kincir air atau turbin air dengan memanfaatkan adanya suatu laju aliran air.

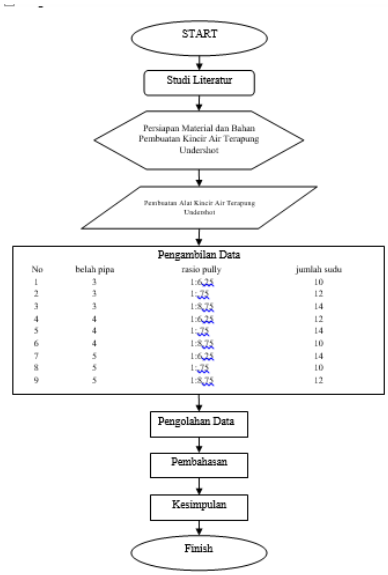
Kincir air merupakan salah satu mesin konversi energi yang memanfaatkan laju aliran air, kincir air ini cocok digunakan pada aliran sungai yang ada disekitar kita. Dengan memanfaatkan energi air menjadi energi mekanik berupa putaran poros pada generator maka akan menghasilkan energi listrik.

Pemilihan jenis turbin yang akan digunakan dapat ditentukan berasal dari jeni aliran airnya. Berdasarkan latarbelakang yang telah dipaparkan diatas maka dalam penelitian ini akan dibuat prototype microhidro terapung dengan menggunakan variasi perbandigan pully dan jumlah sudu dengan penambahan belah pipa dengan mengunakan pelampung guna mengatasi terjadinya penambahan volume air ketika banjir melanda danketika terjadi surutmya kapasitas air sehingga turbin akan tetap bekerja sesuai dengan ketentuan masuknya kedalaman turbin kedalam air sehingga tidak menyebabkan terjadinya kelebihan tekanan.

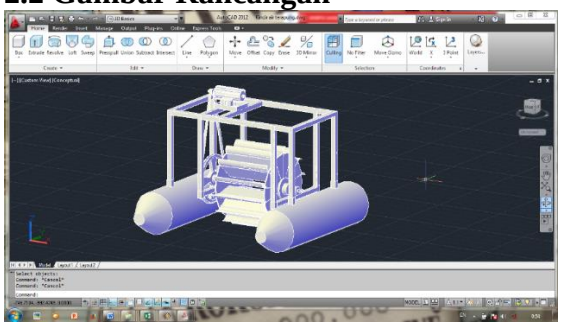
II METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Diagram Alir

Untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian nantinya maka dibuat diagram alir penelitian sesuai dengan gambar yang ditunjukkan seperti gambar dibawah ini.



2.2 Gambar Rancangan



Gambar Rancangan Prototype Mikrohidro Terapung

Gambar rancangan ini adalah gambar untuk mempermudah dalam pembuatan dan menjadi panduan peneliti untuk membuat prototype mikrohidro terapung.

2.3 Gambar Hasil Pembuatan Alat Mikrohidro Terapung

Gambar prototype mikrohidro terapung

Gambar prototype mikrohidro terapung ini adalah hasil dari pembuatan yang sebelumnya sudah dirancang gambarnya menggunakan bantuan aplikasi autocad yang sesuai dengan bentuk dan ukuranya.

III Pengolahan Data Hasil Pengujian

3.1 Faktor Seting Level

Faktor seting level merupakan variable bebas yang digunakan saat melakukan pengujian di lapangan.

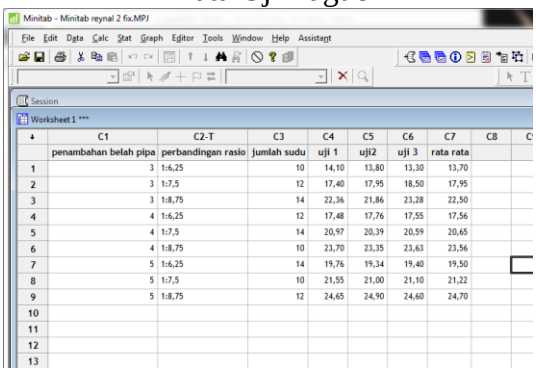
Faktor Seting Level

Penambahan belah pipa	Pebandingan rasio pully	Jumlah sudu
3	1 : 6,25	10
4	1 : 7,5	12
5	1 : 8,75	14

3.2 Data Uji Taguchi

Data uji taguchi merupakan data yang di dapat dari pengujian lapangan dan diolah dengan menggunakan metode taguchi dan nilai dari rata rata pengujian yang di gunakan sebagai penentu hasil dari pengolahan data.

Data Uji Taguchi



	C1	C2-T	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	penambahan belah pipa	perbandingan rasio	jumlah sudu	uji 1	uji2	uji 3	rata rata	
1	3	1:6,25	10	14,10	13,80	13,30	13,70	
2	3	1:7,5	12	17,40	17,95	18,50	17,95	
3	3	1:8,75	14	22,36	21,86	23,28	22,50	
4	4	1:6,25	12	17,48	17,76	17,55	17,56	
5	4	1:7,5	14	20,97	20,39	20,59	20,65	
6	4	1:8,75	10	23,70	23,35	23,63	23,56	
7	5	1:6,25	14	19,76	19,34	19,40	19,50	
8	5	1:7,5	10	21,55	21,00	21,10	21,22	
9	5	1:8,75	12	24,65	24,90	24,60	24,70	
10								
11								
12								
13								

3.3 Hasil Analisis Taguchi

```
Welcome to Minitab, press F1 for help.
```

Taguchi Design

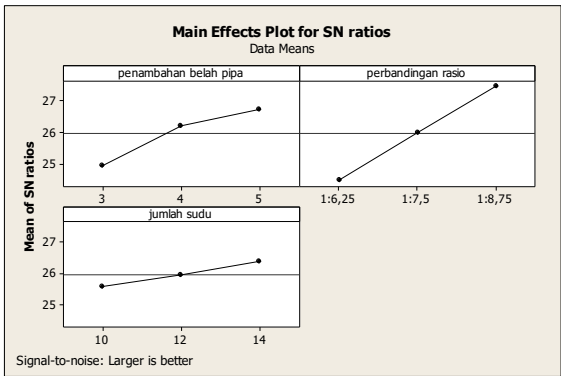
```
Taguchi Orthogonal Array Design

L9(3**3)

Factors:   3
Runs:      9

Columns of L9(3**4) Array

1 2 3
```

Taguchi Analysis: Rata-rata versus Penambahan B; Jumlah Sudu; Sudut Kemiri

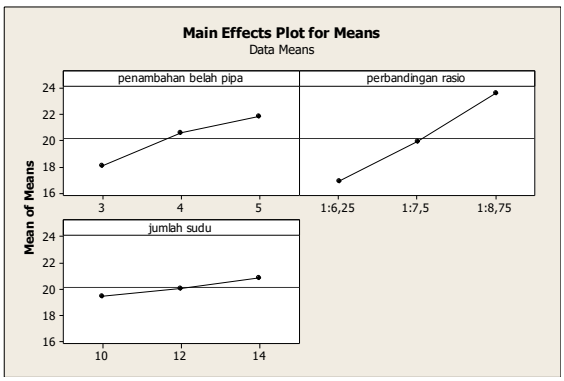
```
Response Table for Signal to Noise Ratios
Larger is better

        penambahan  perbandingan  jumlah
Level   belah pipa        rasio     sudu
1            24,95        24,48    25,57
2            26,21        25,97    25,94
3            26,73        27,45    26,38
Delta         1,78         2,97     0,81
Rank             2            1        3

Response Table for Means

        penambahan  perbandingan  jumlah
Level   belah pipa  rasio         sudu
1       18,05       16,92         19,49
2       20,59       19,94         20,07
3       21,81       23,59         20,88
Del     3,76        6,67          1,39
Rank    2           1             3
```

Main Effects Plot for Means

Main Effects Plot for SN ratios



Grafik Hasil Analisa Main effects Plot of SN ratio



Grafik Hasil Analisamain effects plot for means

Dari grafik diatas yang di dapat dengan menggunakan metode taguchi dapat diketahui bahwa data yang ditampilkan merupakan hasil dari rata rata eksperimental awal untuk setiap level faktor . dikarenakan karakteristik kualitas respon hasil uji turbin air dan generator adalah "*large is better*" maka dari itu level faktor yang memilliki nilai rata rata paling besar yang terpilih sebagai level optimal

Berdasarkan *respon table for mean*dan plot grafik pada gambar diatas dapat dilihat bahwa nilai rata rata data eksperimen awal yang mendekati nilai sesuai karakteristik large is better untuk repon hasil tegangan atau voltase yang dihasilkan adalah variable penambahan belah pipa 5, perbandingan rasio1:8,75, dan jumlah sudu 14 buah

Kesimpulan

a. Penambahan belah pipa yang paling berpengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan adalah belah pipa 5.
b. Jumlah sudu yang paling berpengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan adalah jumlah sudu 14.
c. Sudut kemiringan yang paling berpengaruh terhadap tegangan listrik yang dihasilkan adalah sudut kemiringan 15º.

Daftar Pustaka

Arismunandar, Wiranto. 2014. *Penggerak Mula Turbin*. ITB Bandung.

Anonim. 2018. *Pengertian Kualitas Menurut Taguchi* di https://ipqi.org/pengertian-kualitas-menurut-taguchi/ (akses 15 Oktober 2019).

Dietzel, Fritz. 1980. *Turbin Pompa dan Kompresor*. Gelora Aksara Pratama.

Fitra. 2020 *Rumus VolumeBangun Ruang dan Macam-macamnya* di https://rumus.co.id/volume-bangun-ruang/ (akses 28 Desember 2019).

Haryanto, Agus. 2017. *Energi Terbarukan*. Penerbit Innosain.

Jasa, Lie. Dkk.*Mikro Hidro: strategi memanfaatkan energy murahdan ramah lingkungan*. Penerbit Teknosain.

Haryanto, Agus. 2017. *Energi Terbarukan* Penerbit Innosain.

Jasa, Lie. Dkk.*Mikro Hidro: strategi memanfaatkan energy murahdan ramah lingkungan*. Penerbit Teknosain.

Mafrudin, Dwi Irawan. 2014. *Pembuatan Turbin Mikrohidro Tipe Crossflow Sebagai Pembangkit Listrik Di Desa Bui Nabung Timur*.

Mike. 2010. *Cara Menghitung Kapasitas Angkut Pontoon* di https://mikhamarthen.wordpress.com/2010/06/01/cara-menghitung-kapasitas-angkut-pontoon/ (akses 09 Januari 2020).

Pratilastiarso, Joke, dll. 2012. *Teoritis Unjuk Kerja Turbin Crossflow*. Jurnal politeknik Elektonika.

Rusiyam. 2016. *Sistem Pengisian Generator AC (Alternator)* di http://rusyiam.blogspot.com/2011/03/sistem-pengisian-generator-ac.html (akses 12 November 2019).

Saputro, Deni. 2019. *Pengertian Inverter, Fungsi Inverter, Dan Cara Kerja Inverter* dihttps://blog.dimensidata.com/pengertian-inverter-fungsiinverter-dan-cara-kerja-inverter/ (akses 12 November 2019).

Wikipedia. 2019. *Akumulator* di https://id.wikipedia.org/wiki/Akumulator (akses 12 November 2019).