ARTIKEL

ANALISA PENGARUH VARIASI *GEAR RATIO* TERHADAP RPM DAN VOLUME AIR PADA POMPA AIR TENAGA ANGIN BERKAPASITAS 5 LITER/MENIT

ANALYSIS OF EFFECT OF RATIO GEAR VARIATION TO RPM AND WATER VOLUME IN WATER PUMP WELDED CAPACITIES 5 LITER / MINUTES

Oleh:

AGUS WIDODO

13.1.03.01.0192

Dibimbing oleh :

1. **Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng.**
2. **Ir. Nuryo suwito, M. Eng**

TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2017

SURAT PERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap	: Agus Widodo
NPM	: 13.1.03.01.0192
Telepun/HP	: 058746300751
Alamat Surel (Email)	: aguswidodo11@rocketmail.com
Judul Artikel	: analisa pengaruh variasi *gear ratio* terhadap rpm dan volume air pada pompa air tenaga angin berkapasitas 5 liter/menit
Fakultas – Program Studi	: Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Nama Perguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat Perguruan Tinggi	: Jl. Kh Ahmad Dahlan No. 76 Mojoroto, Kota Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa :

a. artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis) dan bebas plagiarisme.

b. artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh Dosen Pembimbing I dan II.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 10 Agustus 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng	Ir. Nuryosuwito, M. Eng	Agus Widodo
NIDN. 0709088301	NIDN. 0504126101	NPM. 13.1.03.01.0192

Analisa Pengaruh Variasi *Gear Ratio* Terhadap Rpm Dan Volume air Pada Pompa Air Tenaga Angin Berkapasitas 5 Liter/Menit

Agus Widodo
13.1.03.01.0192
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
aguswidodo11@rocketmail.com
Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng. dan Ir. Nuryosuwito, M. Eng

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

Seorang ilmuwan Inggris yang berminat pada bidang fisika *James Prescott Joule*, (1847) telah merumuskan hukum kekekalan energi yang berbunyi "Energi dapat berubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain tetapi tidak bisa diciptakan atau dimusnahkan (konversi energi)". Kincir angin adalah salah satu contoh alat konversi energi potensial menjadi energi mekanik. Biasanya kincir angin diamplikasikan untuk memutarkan genetaror ataupun pompa air. Variasi rasio sangat berpengaruh terhadap hasil dari sebuah putaran, bila diampikasikan pada sebuah pompa air tenaga angin. Variasi ini dapat merubah out put dari poros *fly well* sehingga mampu untuk meningkatkan jumlah air yang di hasikan.

Tujuan dari Penelitian *gear ratio* ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi *Gear Ratio* terhadap RPM dan volume yang dihasilkan serta mengetahui variasi *Ratio Gear* yang mengahasilkan RPM dan volume air paling banyak. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Uji hipotesis dilakukan dengan metode 3 Variasi (*gear ratio* 1 : 3, 1 : 3,5, 1 : 4) kemudian data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA pada aplikasi Minitab 16.

Gear ratio 1 : 3 adalah variasi *Gear ratio* yang paling sesuai untuk pompa air tenga angin ini dengan hasil 48 RPM dan 6750 ml volume air. Karena semakin tinggi *Gear Ratio* akan menghasilkan RPM dan Volume Airnya mengecil. Begitupun sebalikanya, semakin kecil *Gear Ratio* akan akan menghasilkan RPM dan volume airnya yang besar.

KATA KUNCI : Kincir angin, *Gear Ratio,* Pompa air, RPM dan Volume air.

I. LATAR BELAKANG

(Urip Gumulya, 2013) Angin adalah aliran udara dalam jumlah yang besar diakibatkan oleh rotasi bumi dan juga karena adanya perbedaan tekanan udara di sekitarnya. Angin bergerak dari tempat bertekanan udara tinggi ke bertekanan udara rendah. Apabila dipanaskan, udara memuai. Udara yang telah memuai menjadi lebih ringan sehingga naik. Apabila hal ini terjadi, tekanan udara turun kerena udaranya berkurang. Udara dingin di sekitarnya mengalir ke tempat yang bertekanan rendah tadi. Udara menyusut menjadi lebih berat dan turun ke tanah. Di atas tanah udara menjadi panas lagi dan naik kembali.

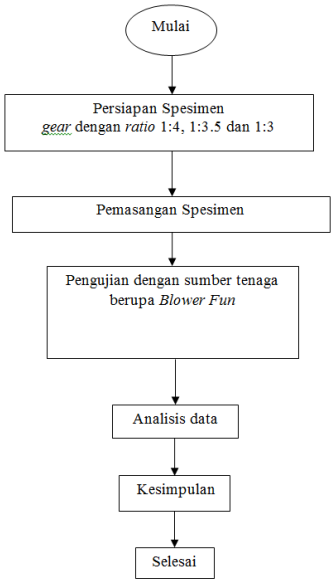
(Aprilia Putra Bina, 2015). Kincir angin secara umum dapat dikatakan sebagai suatu alat yang digerakkan udara untuk menghasilkan gaya mekanis dan dilanjutkan sesuai kebutuhan. Pengunaan desain berbagai kombinasi yang berbeda-beda, yang meliputi bentuk sudu, jumlah sudu dan tentunya tentunya sudu tersebut ditetapkan sebagai variable untuk menetapkan perbandingan perlengkapan pada transmisi untuk menghasilkan efisiensi lebih tinggi.

Dari sinilah penulis ingin melakukan variasi terhadap *gear ratio* pada pompa Air bertenaga angin guna memperoleh debit air yang lebih tinggi.

II. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimental nyata (*true experimental research*). (Moh Ibnu alfajri Kharisma. 2016).

Metode ini dilaksanakan dengan melakukan pengujian untuk mengetahui pengaruh variasi *Gear Ratio* terhadap RPM dan volume air pada pompa air bertenaga angin berkapasitas 5 L / menit. Dalam penelitia ini alur yang digunakan seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 1. Alur Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variabel bebas, variabel terikat, dan variabel terkontrol.

A. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang bebas ditentukan nilainya sebelum dilakukan penelitian. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah : variasi *gear ratio* yaitu : 1:4, 1:3.5 dan 1:3.

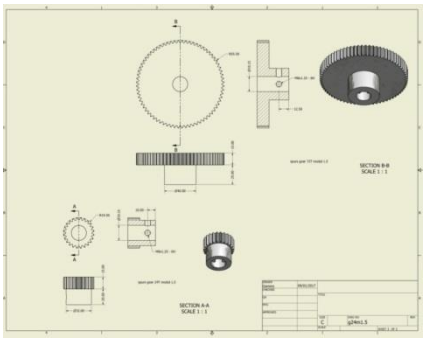
B. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang nilainya sangat tergantung pada variabel bebas dan merupakan hasil dari penelitian.

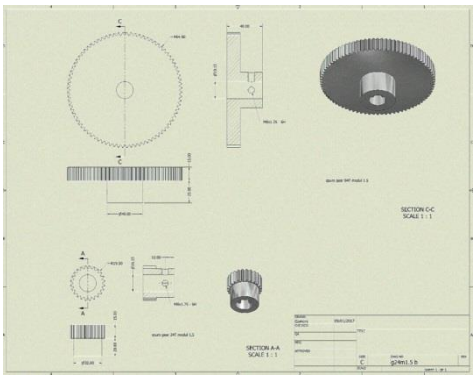
C. Variabel Kontrol

Pada penelitian ini dengan memvariasikan variabel bebas akan memiliki variabel kontrol yang sama antara lain Laju angina *steady flow*, *Ratio gear* 1:4, 1:3.5 dan 1:3, Jumlah gigi primer 24 (digunakan untuk seluruh varian), Jumlah gigi sekunder *Ratio gear* 1 : 4 adalah 96, *Ratio gear* 1 :3.5 adalah 84, *Ratio gear* 1 : 3 adalah 72.

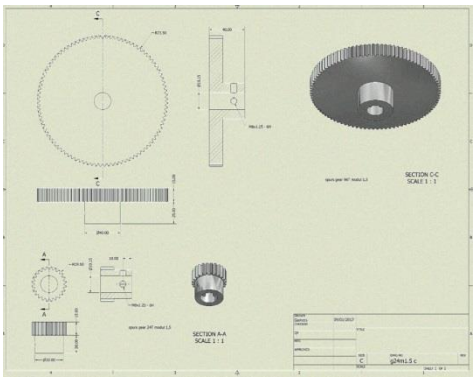
D. Spesimen uji



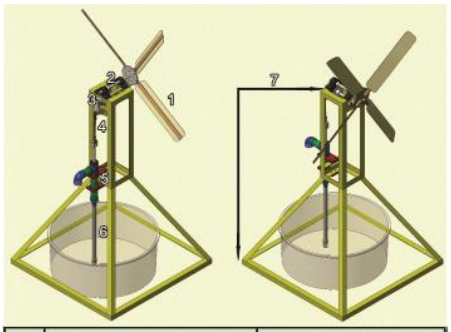
Gambar 2. Gambar *Gear Ratio* 1 : 3



Gambar 3. Gambar *Gear Ratio* 1 : 3.5



Gambar 4. Gambar *Gear Ratio* 1 : 4



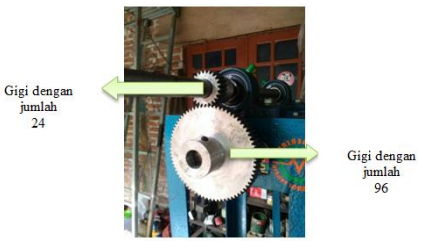
No	Keterangangan	Spesifikasi	
1	luas Blade	50 x 10	cm
2	Rasio Gear	Divariasikan	
3	Flay Well	5	cm
4	Conecting Road	45	cm
5	Piston	2	inch
6	Jarak Piston dengan Air	50	cm
7	Tinggi Rangka	150	cm

Gambar 5. Sketsa pompa air tenaga angin

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Variasi *Gear Ratio* yang penulis gunakan yaitu : 1:4, 1:3.5 dan 1:3 dengan tujuan untuk mengetahui variasi *gear ratio* manakah yang mengahasilkan RPM dan Volume air paling banyak pada pompa air tenaga angin ini. Berukut adalah penjelasan dari variabel bebas yang pertama. Penulis menggunakan Perbandingan *ratio* 1 : 4 dengan gambar sebagai berikut :



Gambar 6. *Gear Ratio* 1 : 4

Gear disusun secara sejajar dengan posisi *gear* dengan jumlah 24 dipasang pada poros kincir, sedangkan *gear* dengan jumlah 96 dipasang pada poros *Fly Well*. Antara 2 *gear* tidak boleh dipasan terlalu rapat harus ada celah antara 0 – 1 mm pada kedua *gear*. Agar *gear* dapat berputar dengan halus. Bila *gear* di pasang terlalu dekat akan terjadi gesekan yang menimbulkan suara kasar dan beban yang semakin tinggi. Ketika pemasangan disertakan pelumas pada *gear*.

Dimana RPM sendiri diperoleh dengan cara pengamatan secara langsung pada *Fly well.* Setiap *Fly well* berada pada TMA (Titik Mati Atas) maka di hitung 1 putaran yang menggunakan alat *Telly Caunter* selama 1 menit.

Gambar 7. Proses Penghitungan Putaran *Fly well*

Sedangkan untuk volime air dilakukan dengan cara menampung air dari tiap variasi selama 1 menit kemudian menghitung volumenya dengan menggunakan bak ukur.

Gambar 8. Proses Penampungan Air

Dengan dilakunya unjuk kerja dan pengamatan di atas maka di dapatkan data dari setiap variasi *gear ratio* 1:4, 1:3.5 dan 1:3

Tabel 1. Rata rata Putaran Poros (rpm) dan Volume air (ml).

No	*Gear ratio*	Waktu pengujian	Putaran Poros (rpm)	Volume air (ml)
1	1 : 4	1 Menit	32	4500
2	1 : 4	1 Menit	33	4650
3	1 : 4	1 Menit	34	4800
4	1 : 4	1 Menit	32	4500
5	1 : 4	1 Menit	33	4650
6	1 : 3.5	1 Menit	38	5350
7	1 : 3.5	1 Menit	39	5450
8	1 : 3.5	1 Menit	40	5600
9	1 : 3.5	1 Menit	41	5750
10	1 : 3.5	1 Menit	38	5350
11	1 : 3	1 Menit	46	6450
12	1 : 3	1 Menit	47	6600
13	1 : 3	1 Menit	46	6450
14	1 : 3	1 Menit	48	6750
15	1 : 3	1 Menit	46	6450

Data yang diperoleh dari setiap variasi keudian di olah dalam bentuk grafik sehingga dapat dilihat pergerakan dari setiap percobaan.

B. Pembahasan

Analysis Of Varians (*ANOVA*) digunakan untuk mengetahui pengaruh variabel proses yang memiliki pengaruh signifikan terhadap RPM dan volume air. *ANOVA* untuk RPM dan volume air berdasarkan perhitungan program *minitab 16* dapat dilihat pada tabel 2 *One-way ANOVA* RPM dan Volume air *versus Gear Ratio*.

Tabel 2. *One-way ANOVA*: RPM dan Volume air *versus Gear Ratio*.

One-way *ANOVA*: RPM versus Gear Ratio

Source	DF	SS	MS	F	P
Variasi Rasio	2	476.93	238.47	223.56	0.000
Error	12	12.80	1.07		
Total	14	489.73			

S = 1.033 R-Sq = 97.39% R-Sq(adj) = 96.95%

One-way *ANOVA*: Volume air / ML versus Gear Ratio

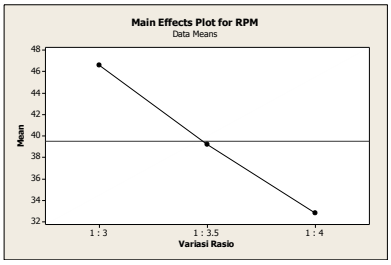
Source	DF	SS	MS	F	P
Variasi Rasio2	2	9237333	4618667	217.35	0.000
Error	12	255000	21250		
Total	14	9492333			

S = 145.8 R-Sq = 97.31% R-Sq(adj) = 96.87%

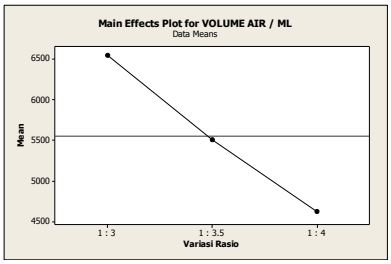
Setelah hasil analisa data dapat ditentukan maka untuk interprestasi mengenai hasil analisis sebagai berikut. Pengujian ini untuk mengetahui apakah ada pengaruh yang diberikan variabel bebas (Variasi *Gear Ratio*) terhadap *RPM dan Volume air*. Jika dilihat nilai F_{hitung} ditabel 2. *One-way ANOVA* RPM dan Volume air *versus Gear Ratio*. yang memiliki nilai F_{hitung} tertinggi adalah Gear Ratio sebesar 223.47 untuk RPM dan 217.35 Untuk volume air.

C. Pengujian Hipotesis

Pengaruh yang diberikan dari dua variabel ini mampu terlihat dengan jelas melalui gambar *Main Effect Plot* untuk RPM dan Volume air yang didapat dari uji *ANOVA* pada *Software Minitab 16* sebagai berikut.



Gambar 9. *Plot* efek yang diberikan variabel bebas terhadap RPM.



Gambar 10. *Plot* efek yang diberikan variabel bebas terhadap RPM.

Dari Gambar 10. *Plot* efek yang diberikan variabel bebas terhadap volume air. menunjukkan bahwa semakin besar rasio akan menghasilkan Volume yang semakin kecil. Terbukti dengan perbandingan 1 : 4 hanya mnghasilkan 4500 Ml air namun perbandingan 1 : 3 mampu menghasilkan 6500 Ml air.

Pada gambar 9 dan 10 dapat dijelaskan bahwa:

1. Semakin kecil Variasi *Gear ratio* Akan menghasilkan RPM yang lebih Banyak
2. Semakin kecil Variasi *Gear ratio* Akan menghasilkan Volume air yang Banyak.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil eksperimen dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi *ratio* sangat berpengaruh terhadap hasil dari sebuah putaran, bila diampikasikan pada sebuah pompa air tenaga angin variasi ini dapat merubah *out put* dari poros *fly well* sehingga mampu untuk meningkatkan jumlah air.
2. *Gear ratio* 1 : 3 adalah variasi *Gear ratio* yang

paling sesuai untuk pompa air tenga angin ini dengan hasil 48 RPM dan 6750 Ml Volume air.

B. Saran-saran

Untuk mendapatkan nilai RPM dan Volume air paling banyak yakni menggunkan *ratio* yang paling kecil.

V. DARTAR PUSTAKA

Aprilia Putra Bina. 2015. *Perencanaan Pompa Air Tenaga Angin Untuk Suplesi Irigasi Di Desa Yosomulyo Kecamatan Gambiran Kabupaten Banyuwangi*. Skripsi. Universitas Brawijaya : Malang.

Gumulya Urip. 2013. *Sejarah Pompa Air* (online). Tersedia : (http://uripgumulya.om/sejarah-penemuan-pompa_air/ .com). Di unduh 13 Desember 2016.

Kharisma alfajri Moh Ibnu. 2016. *Turbin angin horizontal rotor ganda sebagai penggerak pompairigasi pertanian.* Skripsi. Universitas Pancasakti : Tegal.