

## PERENCANAAN DAN ANALISA PENGUJIAN ALAT SPRINKLER PENYIRAM TANAMAN

Dirham Sandy<sup>(1)</sup>, Hamri<sup>(2)</sup>, Muhammad Syahrir<sup>(2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

<sup>2)</sup>Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muslim Indonesia

### ABSTRAK

Air merupakan unsur yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Pemberian air pada tanaman dapat meningkatkan jumlah produktifitas tanaman. Air yang cukup akan mendukung peningkatan produksi tanaman, Efisiensi yang terjadi pada volume 1 liter – 5 liter. Efisiensi air dapat dilihat bahwa semakin besar pembukaan katup maka efisiensi yang dihasilkan semakin besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja sprinkler dan untuk mengetahui efisiensi debit air terhadap kinerja sprinkel. Penelitian ini dilakukan di Workshop Teknik Mesin Universitas Muslim Indonesia. Hasil penelitian menunjukkan pada Pembuka Katup pertama 20° dengan volume 1 Liter. sampai ke volume 5 liter menghasilkan efisiensi 0,021110921% sampai 0,024256977%, untuk PK 30° dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,040236161 % sampai 0,047205305 %, untuk pk 40°. Dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,0474456 % sampai 0,0687041 %, untuk pk 50°, dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,0659716 % sampai 0,0972627 %, dan untuk pk 60° dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,0726605 % sampai 0,1319432 %. Dari hasil yang disajikan diatas, Efisiensi yang terjadi ialah pembuka pertama 20° kecil dibandingkan pembuka ke lima dan pembuka katup 60° semakin besar dibandingkan dengan pembuka katup pertama 20°.

**Kata Kunci :** Sprinkel, Efisiensi, Kadar Air

### 1. PENDAHULUAN

Air merupakan unsur yang sangat penting dalam pertumbuhan tanaman. Air bagi tanaman merupakan sumberdaya yang sangat utama karena hampir semua proses fisika, kimia, dan biologi didalam tanah dan proses fisiologis tanaman tidak akan dapat berlangsung secara optimal tanpa ketersediaan air yang cukup.

Pemberian air pada tanaman dapat meningkatkan jumlah produktifitas tanaman. Air yang cukup akan mendukung peningkatan produksi tanaman, sebaliknya rendahnya jumlah air akan menyebabkan terbatasnya perkembangan akar, sehingga mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar tanaman.

Semakin sering air diberikan, semakin cepat pertumbuhan dan perkembangantanaman. Namun, bila jumlah air yang diberikan semakin banyak, kelebihan air menjadi tidak bermanfaat atau tidak efisien dan tentunya akan menjadi masalah bagi tanaman. Selain faktor air, faktor tanah juga mempengaruhi tingkat efisiensi pemberian air pada tanaman. Faktor yang mempengaruhi tanah dalam mencukupi kebutuhan air bagi tanaman adalah kapasitas tanah menahan air dan laju infiltrasi. Kedua faktor tersebut sangat ditentukan oleh tekstur dan sifat fisik tanah.

Dalam pemenuhan kebutuhan air tanaman untuk meningkatkan produktifitas dapat dilakukan dengan menggunakan irigasi *sprinkler*. Sistem irigasi *sprinkler* dapat memberikan efisiensi dan efektifitas yang cukup tinggi air bagi tanaman. Hal ini dapat terwujud jika sistem irigasi *sprinkler* dapat dirancang dengan tepat, penggunaan yang teratur dan sesuai dengan jumlah kebutuhan serta waktu pemberian air.

Pada sistem irigasi *sprinkler*, keseragaman pemberian air perlu diperhatikan untuk mengetahui efisiensi irigasi dan melihat sejauh mana distribusi air tersebut dapat diterima oleh tanah dengan sempurna. Hal ini dapat tercapai jika pemberian air pada lahan pertanian seragam.

### 2. METODOLOGI PENELITIAN

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu: Mesin pompa air, *stopwatch*, katup air, pipa pyc, selang air, *Manometer U*, *Termometer*, *Avometer*, *Roll Meter*, serta ember. Adapun prosedur penelitian pengujian alat *Spinkler* sebagai berikut: Menyiapkan semua alat dan bahan yang diperlukan, Memasang selang ke pompa air kemudian memasang selang ke pipa yang telah digabungkan lalu menggabungkan pipa dan alat splinkler, Menghidupkan pompa air dan mengatur buka katup pada aliran air, Bila aliran pada alat splinkler sudah stabil, maka dilakukan pembacaan dan mencatat debit air yang diperlukan, Mengukur tekanan air pada manometer U, Mengantur waktu yang dibutuhkan untuk volume air yang keluar dari *sprinkler*, Mengukur temperatur air, Sebelum melakukan pengukuran Temperatur air dilakukan pengukuran tegangan arus dengan menggunakan *Avometer*, Mengukur jarak pancuran air yang keluar dari putaran *sprinkler* dengan menggunakan *roll meter*, Mengulangi sebanyak 4 atau 5 kali percobaan pengujian untuk mengecek kinerja alat splinkler, Matikan pompa air dan Selesai.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut data tetap yang telah diketahui untuk proses perhitungan efisiensi pompa :

1. Volume(V) = 1 L = 0,001 m<sup>3</sup>
2. Percepatan gravitasi (g) = 9,81 m/s<sup>2</sup>
3. Waktu( $\tilde{t}$ ) = 9,9 s
4. Massa jenis air ( $\rho$ ) = 995,99 Kg/m<sup>3</sup> (dapat dilihat di lampiran pada tabel massa jenis air)
5. Temperatur air (T) = 30°c
6. head (h) = 13,4
7. Tegangan (v) = 220 Volt
8. Jarak semburan air (i) = 175 cm
9. Pembukaan katup (°) = 20°
10. Arus (I) = 1,7 Ampere

**A. Debit aliran**

$$Q = \frac{V}{t}$$

Dengan :

$$Q = \text{Debit (m}^3/\text{s)}$$

$$v = \text{Volume fluida (m}^3)$$

$$= 1 \text{ L (0,001 m}^3)$$

$$t = \text{Waktu (s)}$$

$$= 9,9 \text{ s}$$

Sehingga :

$$Q = \frac{0,001}{9,9}$$

$$= 0,00010101 \text{ m}^3/\text{s}.$$

**B. Daya Hidrolik Pompa Sentrifugal (Nh)**

$$N_h = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

Dengan :

$$\rho = \text{Massa jenis air}$$

$$= 995 \text{ kg/m}^3 \text{ (dapat dilihat pada tabel air yang terlampir dengan temperatur 30}^\circ\text{C)}$$

$$g = \text{Percepatan gravitasi}$$

$$= 9,81 \text{ m/s}^2$$

$$Q = \text{Debit aliran}$$

$$= 0,00010101 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H = \text{Head total}$$

$$= 13,4 \text{ m}$$

Sehingga :

$$N_h = 996 \frac{\text{kg}^3}{\text{m}} \cdot 9,81 \frac{\text{m}^2}{\text{s}} \cdot 0,00010101 \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \cdot 13,4$$

$$= 13,2 \text{ watt}$$

**C. Daya Pompa Sentrifugal (Np)**

$$N_p = V \cdot I$$

Dengan :

$$V = \text{Tegangan (v)}$$

$$= 220 \text{ volt}$$

$$I = \text{Arus (A)}$$

$$= 1,7 \text{ A}$$

Sehingga :

$$N_p = 220 \text{ volt} \cdot 1,7 \text{ Ampere}$$

$$= 374 \text{ watt}$$

**D. Efisiensi Pompa Sentrifugal ( $\eta$ )**

$$\eta = \frac{N_h}{N_p} \times 100\%$$

Dengan :

$$N_h = \text{Daya hidrolik pompa}$$

$$= 13,2 \text{ Watt}$$

$$N_p = \text{Daya pompa}$$

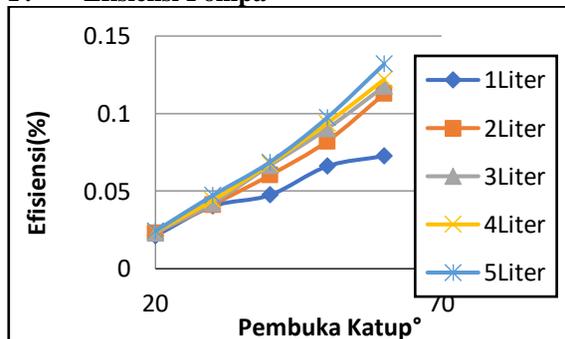
$$= 374 \text{ Watt}$$

$$\eta = \frac{13,2}{374} \times 100\% = 3,52\% \text{ atau (0,0352)}$$

**E. Pembahasan**

Dari hasil perhitungan data penelitian diatas dapat digambarkan beberapa grafik sebagai berikut :

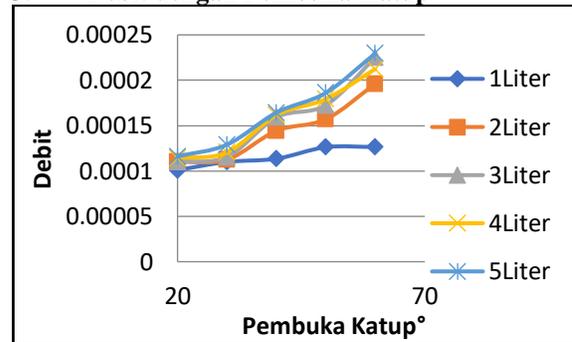
**F. Efisiensi Pompa**



Grafik 4.1 Hubungan antara Efisiensi Pompa dan Aliran air

Pada Gambar 4.1 memperlihatkan grafik Pembukaan Katup terhadap Efisiensi air dapat dilihat bahwa semakin besar Pembukaan Katup maka efisiensi yang dihasilkan semakin besar. Dimana pada Pembuka Katup pertama 20° dengan volume 1 Liter. sampai ke volume 5 liter menghasilkan efisiensi 0,021110921% sampai 0,024256977%, untuk PK 30° dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,040236161 % sampai 0,047205305 %, untuk pk 40°. Dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,0474456 % sampai 0,0687041 %, untuk pk 50°, dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,0659716 % sampai 0,0972627 %, dan untuk pk 60° dengan volume 1 liter sampai 5 liter menghasilkan efisiensi 0,0726605 % sampai 0,1319432 %. Dari hasil yang disajikan diatas, Efisiensi yang terjadi ialah pembuka pertama 20° kecil dibandingkan pembuka ke lima dan pembuka katup 60° semakin besar dibandingkan dengan pembuka katup pertama 20°.

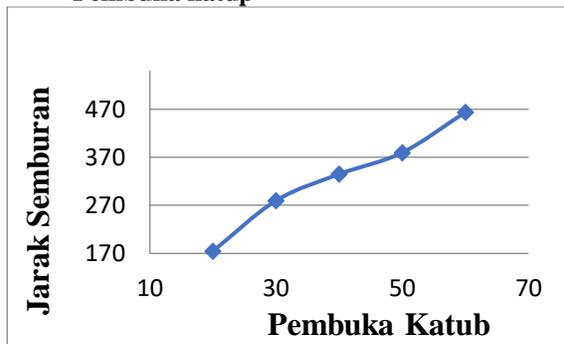
**G. Debit dengan Pembuka Katup**



Grafik 4.2 Hubungan antara Debit dan Pembuka Katup

Berdasarkan Gambar 4.2 memperlihatkan grafik pengaruh debit dengan putaran konstan 2900 rpm dapat dilihat bahwa semakin besar pembukaan katup maka debit yang dihasilkan semakin tinggi. Dimana pada pembukaan katup pertama sampai ke lima menghasilkan sebagai berikut. Dapat disimpulkan bahwa pada putaran konstan pada pk 20° dengan debit 0,0001010 m<sup>3</sup>/s – 0,0001160 m<sup>3</sup>/s, pk 30° dengan debit 0,0001100 m<sup>3</sup>/s – 0,0001290 m<sup>3</sup>/s, pk 40° dengan debit 0,0001135 m<sup>3</sup>/s – 0,0001643 m<sup>3</sup>/s, pk 50° dengan debit 0,0001265 m<sup>3</sup>/s – 0,0001861 m<sup>3</sup>/s, dan sedangkan pk 60° dengan debit 0,0001264 m<sup>3</sup>/s – 0,0002295 m<sup>3</sup>/s mengalami kenaikan signifikan dikarenakan mengalami perubahan pembuka katub 20° sampai 60°.

#### H. Jarak Semburan Sprinkler dengan Pembuka katup



Grafik 4.3 Hubungan antara Jarak Semburan dan Pembuka Katup

Berdasarkan Gambar 4.3 memperlihatkan grafik pengaruh pembuka katup dengan jarak semburan *sprinkler* dapat dilihat bahwa semakin kecil pembukaan katup maka jarak semburan *sprinkler* yang dihasilkan semakin kecil. Dimana pada pembukaan katup 20° sampai ke 60° menghasilkan sebagai berikut. Dapat disimpulkan bahwa jarak semburan *sprinkler* pada pk 20° dengan jarak 175 m – 464 m. mengalami kenaikan signifikan dikarenakan mengalami perubahan pembuka katub 20° sampai 60°.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Bahwa semakin besar pembukan katub maka kinerja sprinkler yang dihasilkan semakin jauh pula semburan yang di hasilkan.
2. Bahwa semakin besar pembuka katub yang dihasilkan maka semakin besar pula debit yang dihasilkan. Ada pun efisiensi yang dihasilkan semakin rendah

##### B. Saran

Sebaiknya dalam mengamati proses pengambilan data ada baiknya menggunakan alat data akuisisi sehingga data yang diperoleh lebih akurat dan dapat mendeteksi perubahan dan jarak semburan sprinkler.