

STUDI EKSPERIMENTAL PENGARUH VARIASI SUCTION-HEAD TERHADAP KAPASITAS OUTPUT SINGLE SPRAYER-GUN SEBAGAI VACUM EJECTOR PUMP

Hasim R. Latupono¹⁾, Abdul Hadi²⁾, B. G. Tentua³⁾

¹⁾S1 Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email : latupono.ac@gmail.com,

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email : abdulhadi123@gmail.com,

³⁾Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pattimura
Email : tentuabenny@gmail.com,

Abstrak sprayer-gun atau simple vacuum jet ejector merupakan suatu komponen utama dari special effect pump prinsipnya suatu sprayer-gun juga berfungsi sebagai vacuum jet ejector. Kenyataan menunjukkan bahwa tidak semua sprayer-gun dapat mengalirkan air dengan kondisi vacuum section. Beberapa merek sprayer-gun dapat mengalirkan fluida emulsif (cairan kental, cat dan sejenisnya) namun tidak dapat mengalirkan air pada kondisi tersebut. Suatu sprayer-gun yang dapat menyemprotkan air juga dapat menyemprotkan fluida emulsif pada kondisi vacuum section. sprayer-gun yang digunakan dalam bidang pertanian belum dapat memenuhi kebutuhan penyemprotan hama dan pupuk dimana kondisi tanaman lahan pertanian yang tingginya lebih dari 1 meter. Untuk memaksimalkan penyemprotan hama dan pupuk dibutuhkan 1 jenis sprayer-gun yang dapat memenuhi kapasitas penyemprotan pada ketinggian penyemprotan kurang dari 3 m. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh Kapasitas Output single Vacum Ejector Pump dengan jenis Sprayer umpan hisap. Penelitian ini dilakukan di Laboratoruim Proses Produksi Fakultas Teknik Universitas Pattimura, dengan metode studi experimental denagan pengujian kapasitas volume air yang keluar dari sprayer-gun jenis umpan hisap. Presentasi kapasitas volume air yang di dapat 167,76 mL/Sec pada section head 0,5 meter, sedangkan pada section head 3 meter 137,88 mL/Sec dengan tekan kompresor 120 psi. dimana kapasitas volume penyemprotan optimal berada pada ketinggian 1 meter dengan kapasitas penyemprotan 165,52 mL/detik, pola distribusi menunjukkan semakin bertambah tinggi penyemprotan mempengaruhi kapasitas volume air yang di hasilkan, perbedaan tinggi penyemprotan dari 0,5 ke 1 meter dengan nilai kapasitas 167,76 mL/detik dan 165, 52 mL/detik terlihat konstan, sendangkan pada 1,5 meter ke 3 meter terjadi penurunan debit, dari 145 mL/detik ke 137,88.

Kata kunci : Sprayer-gun, Pengujian Kapasitas, Sprayer-gun Tipe Ejector

1. PENDAHULUAN

Sprayer-gun atau *simple vacuum jet ejector* merupakan suatu komponen utama dari *special effect pump*. Biasanya fluida dari *pump* dengan *sprayer-gun* digerakan oleh *resiprocating air compressor* yang mana memiliki tekanan yang relative lebih tinggi dibanding *axial* atau *centrifugal blower* dan *axial* atau *centrifugal compressor*. Pada suatu *special effect pump*, suatu *entrainment* yaitu *primary input* sebelum *nozzle* dan *secondary input* dari *sprayer-gun* dan *simple vacuum jet ejector* berbeda, Dalam hal ini suatu *sprayer-gun* dilengkapi dengan elemen-elemen tambahan yaitu *spring* dan *special bold* pengatur tekanan fluida. Meskipun begitu pada prinsipnya suatu *sprayer-gun* juga berfungsi sebagai *vacuum jet ejector*. Kenyataan menunjukkan bahwa tidak semua *sprayer-gun* dapat

mengalirkan air dengan kondisi *vacuum section*. Beberapa merek *sprayer-gun* dapat mengalirkan fluida emulsif (cairan kental, cat dan sejenisnya) namun tidak dapat mengalirkan air pada kondisi tersebut. Suatu *sprayer-gun* yang dapat menyembrotkan air juga dapat menyembrotkan fluida emulsif pada kondisi *vacuum section*.

Berbagai penelitian terdahulu terkait dengan penggunaan alat penyemprotan pada bidang pertanian diantaranya : efektivitas dan efisiensi penggunaan *knapsack sprayer* dan *knapsack motor* pada penyemprotan gulma di perkebunan kelapa sawit (Yuliyanto dkk, 2017), Modifikasi Nosel pada Sistem Penyemprotan untuk Pengendalian Gulma Menggunakan *Sprayer* Gendong Elektrik (Muhammad Nafis Rahman, 2014), Uji Kinerja *Knapsack Sprayer* Tipe Pb 16 Menggunakan Hollow Cone Nozzle dan Solid Cone Nozzle (Andi Paramita Guntur dkk, 2016) dan uji distribusi semprotan *sprayer* pestisida dengan *patternator* berbasis *water level detector* (Agus Dharmawan dkk, 2020). Penelitian-penelitian di atas menggunakan alat penyemprotan jenis *knapsack sprayer* untuk penyemprotan hama dan pupuk dengan debit penyemprotan *sprayer-gun* sebesar 0,033 L/det. Penyemprotan optimal *sprayer-gun* berada pada Ketinggian 60 cm dengan lebar penyemprotan efektif 0.64 m dan tinggi penyemprotan efektif 0,344 m (Agus Dharmawan dkk, 2020). Nampak dari penelitian terdahulu belum dapat memenuhi kebutuhan penyemprotan hama dan pupuk dalam bidan pertanian dimana kondisi tanaman lahan pertanian yang tingginya lebih dari 1meter, secara efektif

Untuk memaksimalkan penyemprotan hama dan pupuk pada lahan pertanian tentunya dibutuhkan 1 jenis *sprayer-gun* yang dapat memenuhi debit penyemprotan pada *suction head* rata-rata kurang dari 3 m. Dalam hal ini secara opsional dapat diketahui bahwa untuk *suction head* yang sama; makin tinggi tekanan *input primary entrainment*-nya makin besar harga debit *output* penyemprotan.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratoruim Proses Produksi Fakultas Teknik Universitas Pattimura dan Penelitian bersifat empiris, penelitian langsung di lakukan untuk menguji daya hisap vacuum spray- gun ejector pada *Water Suction-Head* (0,5 m, 1 m,1,5 m, 2 m, dan 2,5 m, 3 m), merupakan variabel bebas yang mempengaruhi variable terikat (kapasitas volume output water single ejector) yaitu :

$$y = f(x)$$

Dimana:

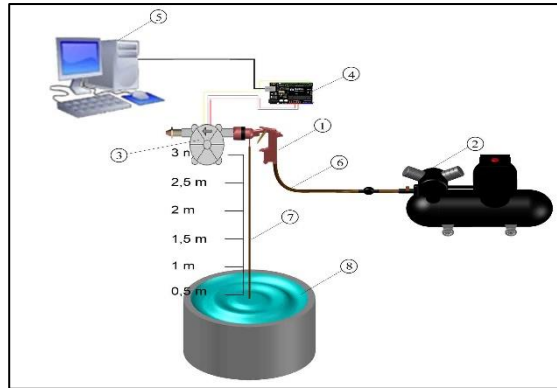
y = Kapasitas outp ut water single ejector

x = Water Suction-Head.

A. Prosedur Penelitian dan Persamaan

Dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan analisa hasil pompa *vacuum ejector* yaitu melakukan pengujian untuk mendapatkan data dan mengolahnya secara sistimatis, dengan menggunakan sistem sensor electro magnetic flow meter yang dipasang pada pipa *output* agar data tersebut dapat diteliti dengan akurat pengujian. Data yang diukur adalah data berupa hasil kapasitas volume *output* , dengan mengatur *suction head* atau ketinggian dari *suction head* minimum pengujian dilapangan sampai *suction head* maksimum pengujian.

B. Instalasi Penelitian



Gambar 1. Skema Alat Penelitian

Keterangan Gambar :

1. Spray-Gun tipe H-300
2. Kompresor
3. *Flow Meter*
4. Sensor Arduino Mega 2560
5. Komputer
6. Selang masuk ½
7. Selang hisap ¼ (*Suction head*)
8. Bak penampung

Tabel 1. Alat dan Bahan Penelitian

No.	Alat	Bahan
1	<i>Nozzle</i>	Fluida air
2	<i>Spray Gun Ejector H-300</i>	Besi flat
3	<i>Arduino Mega 2560 Tegangan 5 V</i>	Besi siku
4	<i>Water Sensor Flow Meter YF-S201</i>	Kabel <i>male to female</i>
5	<i>Personal Computer</i>	Kabel <i>mic sensor</i>
6	<i>Software Arduino</i>	Selang

C. Rumus debit air

Rumus debit air telah tergambar dalam pengertian debit, yaitu volume per satuan waktu. Sehingga, rumus debit air adalah

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

Dimana

Q = debit air (m³/s)

v = volume air (m³)

t = waktu (s)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan Nilai Rata-rata Kapasitas Volume air pada Section - head

Dihitung nilai rata-rata kapasitas volume output pada masing-masing *section head* dengan waktu pengukuran 40 data per 110 milidetik dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

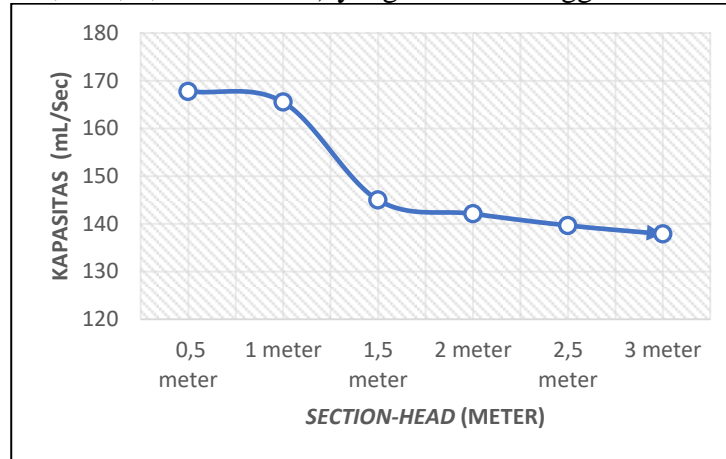
Tabel 2 Nilai Rata Rata Kapasitas Volume Air Pada Section Head

No	Head (m)	Kapasitas (mL/sec)	Tekanan (psi)
1	0.5	167.76	120
2	1	165.52	120

3	1.5	145	120
4	2	142.105	120
5	2.5	139.66	120
6	3	137.88	120

B. Analisa nilai Rata-rata Kapasitas Volume Air pada Section - Head

Gambar 2 adalah grafik nilai rata rata kapasitas volume output air mL/sec dengan section head (0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m, 2,5 m dan 3 m) yang di ukur menggunakan sensor flowmeter



Gambar 2. Analisa Nilai Rata-rata Kapasitas Volume Air pada Section-Head

Hasil pengukuran kapasitas penyemprotan sprayer-gun tipe ejektor Terlihat pada gambar 2 grafik menunjukkan presentasi kapasitas air yang di dapat 167,76 mL/Sec pada section head 0,5 meter, sedangkan pada section head 3 meter 137,88 mL/Sec dengan tekan kompresor 120 psi dimana terjadi penurunan kapasitas air yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi, dimana semakin tinggi section head akan berpengaruh terhadap kapasitas air yang di dihasilkan.

Faktor lain yang mempengaruhi adalah tekanan penyemprotan dimana perbedaan tekanan penyemprotan mempengaruhi perbedaan volume kapasitas yang dihasilkan. Semakin besar tekanan yang diberikan maka berpengaruh terhadap besar volume penyemprotan yang di semprotkan. Pada keadaan ini berlaku hukum pascal yang menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada zat cair di dalam ruangan tertutup diteruskan oleh zat cair itu ke segala arah dengan sama besar. Optimalnya penyemprotan berada pada section head 1 meter dengan kapasitas penyemprotan 165,52 mL/Sec dan tekan kompresor 120 psi dimana Penggunaan pipa juga berpengaruh terhadap daya hisap, ukuran pipa hisap semakin kecil maka volume kapasitas air yang dihasilkan juga semakin besar.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dengan melakukan variasi Section head (0,5 m, 1 m, 1,5 m, 2 m, 2,5 m, 3 m) pada kapasitas volume air, maka dapat disimpulkan kapasitas penyemprotan optimal berada pada ketinggian 1 meter dengan kapasitas penyemprotan 165,52 mL/detik, pola distribusi penyemprotan yang diukur menggunakan water flowmeter menunjukkan semakin bertambah tinggi penyemprotan mempengaruhi kapasitas volume output air yang di dihasilkan, perbedaan tinggi penyemprotan dari 0,5 meter ke 1 meter dengan nilai kapasitas 167,76 mL/detik dan 165, 52 mL/detik terlihat konstan pada grafik, sedangkan pada 1,5 meter ke 3 meter terjadi penurunan kapasitas volume air, dari 145 mL/detik ke 137,88.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada kedua dosen pembimbing pak Abd Hadi,ST.,MT dan Pak B.G. Tentua,ST.,MT yang telah memebantu penulis serta Kepala Lab Proses Produksi

Fakultas Teknik Universitas Pattimura Pak Jandry lohenapessy,ST.,MT atas seluruh bantuan pada penelitian ini, serta pada tenaga instruktur dan teman-teman se-penelitian yang tidak dapat disebut satu persatu namanya, yang telah membantu dalam proses penelitian dan penulisan Jurnal dari awal sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Argana S. 2013. Pengecatan Body Kendaraan. Malang: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan.
- Arora C P. 2009. Refrigeration And Air Conditioning Third Edition. New Dehli: Tata Mcgraw-Hill.
- Daru. S. 2008. Jet Pump sebagai pompa hampa. Teknik Mesin STTNAS Yogyakarta.
- Dharmawan A, Siswoyo Soekarno. 2020. Uji Distribusi Semprotan Sprayer Pestisida Dengan Patternator Berbasis Water Level Detector. Jurnal Teknik Pertanian Lampung Vol. 9, No. 2 (2020): 85-95
- Fahris. M, Tony S. Utomo dan Saiful. 2014. Pengaruh Tekanan boiler dan variasi Panjang throat terhadap performa steam ejector. Jurnal simetris, Vol 5 No 1
- Guntur P.A, Iqbal, Tahir Sapsal. Uji Kinerja Knapsack Sprayer Tipe Pb 16 Menggunakan Hollow Cone Nozzle dan Solid Cone Nozzle. Jurnal AgriTechno (Vol. 9, No. 2, Oktober 2016)
- Kurniawan. R, Tony S. Utomo dan Saiful. 2014. Kaji Eksperimental Pengaruh perubahan geometri ejector pada performa sistem refrigerasi steam Ejector. Proseding seminar nasional Teknik mesin Universitas Trisakti.
- Nugraha A. N, Dkk. 2007. Pengaruh Spasi Nosel terhadap Ujuk Kerja ejector pompa jet. Media Mesin, Vol.8 No.1.
- Rusdy R. 2021. Pengaruh Normal Shock Diffuser dengan variasi jumlah pipa kapiler holmoltz resonator terhadap daya alir hidrolik booster ejector pump. Ambon.
- Suryanto, Rahman Abdula, A. Muchtar, A. R. Aria Gumara. 2017. Analisa Tingkat Kevakuman pada Ejector terhadap fungsi pompa dan pemanas. Sinergi No. 2 Tahun 15.