

Pengaruh Variasi Diameter *Nozzle* terhadap Dimensi *Droplet*, Sudut *Spray* dan Jarak *Spray* Menggunakan Bahan Bakar Peralite

Anjalita Geraldine Roring ^{1,*}, Gatot Soebiyakto ¹, Akhmad Farid ¹, Dadang Hermawan ¹

¹ Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Widyagama Malang

Kata kunci

Nozzle
Lubang *Nozzle*
Droplet
Peralite

ABSTRAK

Seirig *Jet Cleaner* umumnya didesain menggunakan air sebagai media utama untuk membersihkan permukaan dan biasanya tidak memerlukan penggunaan bahan bakar seperti Peralite. Sebagai bahan bakar yang umumnya digunakan pada kendaraan bermotor, Peralite biasanya dirancang untuk memberikan efisiensi bahan bakar yang baik. Namun, pada *Jet Cleaners*, efisiensi ini mungkin mempunyai dampak yang lebih terbatas karena karakteristik operasional yang berbeda. Peralite merupakan jenis bahan bakar Pertamina yang memiliki angka oktan rendah, lebih rendah dibandingkan Pertamina dan Pertamina Turbo. Artinya Peralite cenderung cocok untuk mesin mobil atau motor dengan kompresi lebih rendah. Nosel adalah perangkat yang dirancang untuk mengarahkan atau menyemprotkan suatu zat, seperti cairan atau gas, dengan cara yang terkendali. Nosel dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi, seperti semprotan air pada pembersih jet, penyemprotan pestisida di bidang pertanian, atau dalam sistem pembakaran pada mesin kendaraan. Karakteristik semprotan seperti sudut sebaran tetesan, kecepatan semprotan dan ukuran tetesan yang telah didistribusikan, telah ditentukan dalam proses atomisasi yang terjadi. Peralite perlu dianalisis dengan melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi lubang nosel dengan berbagai diameter lubang nosel 0,2 mm, 0,4 mm, dan 0,6 mm dengan tekanan 90 bar yang tidak divariasikan guna mengetahui sudut penyemprotan dan jarak penyemprotan.

* **Corresponding author:**
Anjalita Geraldine Roring (email: elroring346@gmail.com)

Diterima: 15 Maret 2024

Disetujui: 26 Februari 2025

Dipublikasikan: 28 Februari 2025

1 Pendahuluan

Jet Cleaner umumnya didesain menggunakan air sebagai media utama untuk membersihkan permukaan dan biasanya tidak memerlukan penggunaan bahan bakar seperti Peralite. Sebagai bahan bakar yang umumnya digunakan pada kendaraan bermotor, Peralite biasanya dirancang untuk memberikan efisiensi bahan bakar yang baik. Namun, pada *Jet Cleaner*, efisiensi ini mungkin mempunyai dampak yang lebih terbatas karena karakteristik operasional yang berbeda [1]. Peralite merupakan jenis bahan bakar Pertamina yang memiliki angka oktan rendah, lebih rendah dibandingkan Pertamina dan Pertamina Turbo. Artinya Peralite cenderung cocok untuk mesin mobil atau motor dengan kompresi lebih rendah. Nosel adalah perangkat yang dirancang untuk mengarahkan atau menyemprotkan suatu zat, seperti cairan atau gas, dengan cara yang terkendali [2]. Nosel dapat ditemukan dalam berbagai aplikasi, seperti semprotan air pada pembersih jet, penyemprotan pestisida di bidang pertanian, atau dalam sistem pembakaran pada mesin kendaraan. Karakteristik semprotan seperti sudut sebaran tetesan, kecepatan semprotan dan ukuran tetesan yang telah didistribusikan, telah ditentukan dalam proses atomisasi yang terjadi. Peralite perlu dianalisis dengan melakukan penelitian mengenai pengaruh variasi lubang nosel dengan berbagai diameter lubang nosel 0,2 mm, 0,4 mm, dan 0,6 mm dengan tekanan 90 bar yang tidak divariasikan guna mengetahui sudut penyemprotan dan jarak penyemprotan.

2 Metode Penelitian

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian selanjutnya akan menggunakan metode eksperimen dan bahan yang akan digunakan untuk penelitian adalah bahan bakar Pertalite. Alat yang akan digunakan adalah pompa bertekanan 90 bar yang dihubungkan dengan selang menuju tekanan kemudian diameter lubang nozzle. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai pada bulan Desember 2023 sampai dengan 2024

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini untuk penelitian adalah:

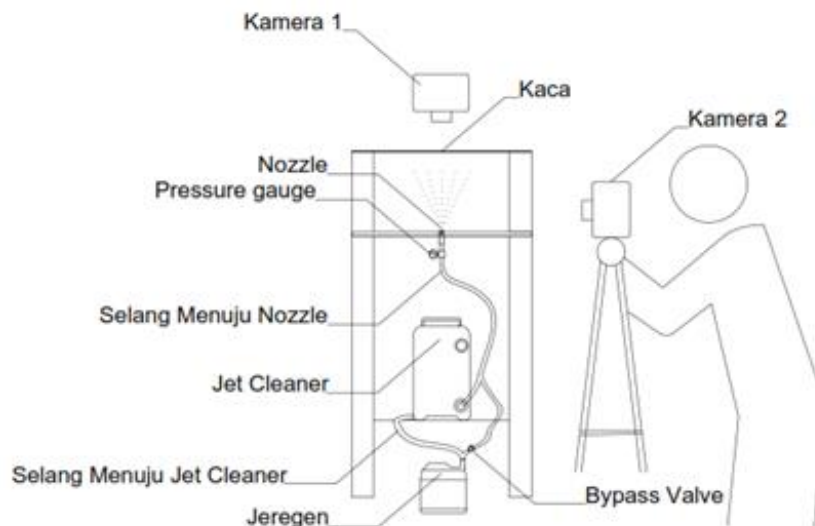
Tabel 1 Alat Penelitian

No	Alat
1	Selang Jalur Masuk jet cleaner
2	Jerigen
3	Bypass Valve
4	Selang jalur masuk nozzle
5	Pressure gauge
6	Jet cleaner
7	Meja pengujian

Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini untuk penelitian adalah :

Tabel 2 Bahan Pengujian

No	Bahan
1	Pertalite



Gambar 1 Skema Alat Penelitian

3 Hasil dan Pembahasan

Pada jarak 10 cm, jarak semprotan yang dihasilkan nosel 0,4 mm mempunyai nilai yang sangat kecil, hampir mendekati nol. Perbedaan yang signifikan terlihat pada jarak 20 cm, dimana nozzle dengan diameter 0,4 mm memberikan respon yang lebih besar dibandingkan pada jarak 10 cm. Pada jarak 15 cm, selisih kedua jarak tersebut relatif kecil.

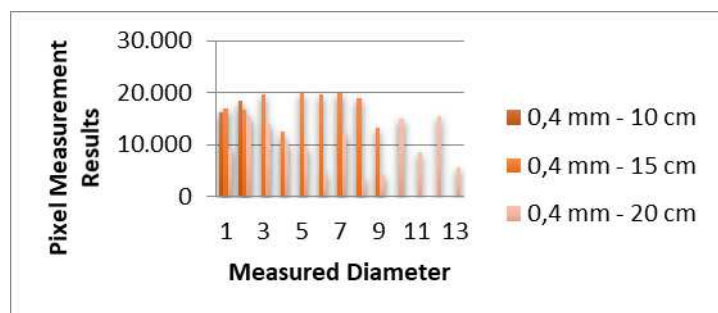
Tabel 1 Hasil Rata-rata 0,4 mm pada Jarak 10, 15, dan 20 cm

Diameter Nozzle 0,4 mm pada jarak 10 cm	Diameter Nozzle 0,4 mm pada jarak 15 cm	Diameter Nozzle 0,4 mm pada jarak 20 cm
0,151	0,099079	0,027326
0,0909	0,92784	0,048479
0,1228	0,07237	0,03724
0,0941	0,094653	0,021123
0,0623	0,12646	0,015756
0,0642	0,06788	0,04635
0,1022	0,039118	0,024617
0,1099	0,107802	0,009295
0,1351	0,09622	

Tabel 2 Hasil Rata-rata 0,6 mm pada Jarak 10, 15, dan 20 cm

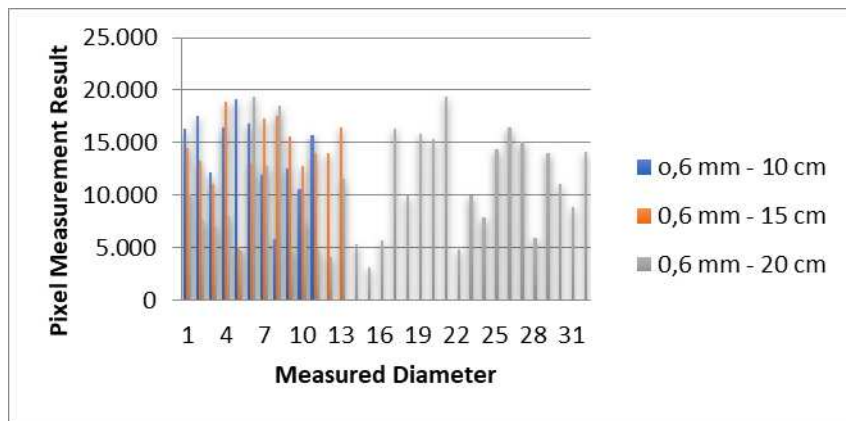
Diameter Nozzle 0,6 mm pada jarak 10 cm	Diameter Nozzle 0,6 mm pada jarak 15 cm	Diameter Nozzle 0,6 mm pada jarak 20 cm
0,168058	0,059871	0,03616
0,111014	0,131921	0,03059
0,195837	0,092894	0,11973
0,072859	0,03301	0,10585
0,148701	0,120513	0,11586
0,137115	0,13832	0,1502
0,131146	0,127922	0,10588
-0,1619	0,079661	0,04645
-0,1420	0,112301	0,15919

Kemudian data hasil pengambilan yang dibutuhkan dan di dapat gambar grafik sebagai berikut:



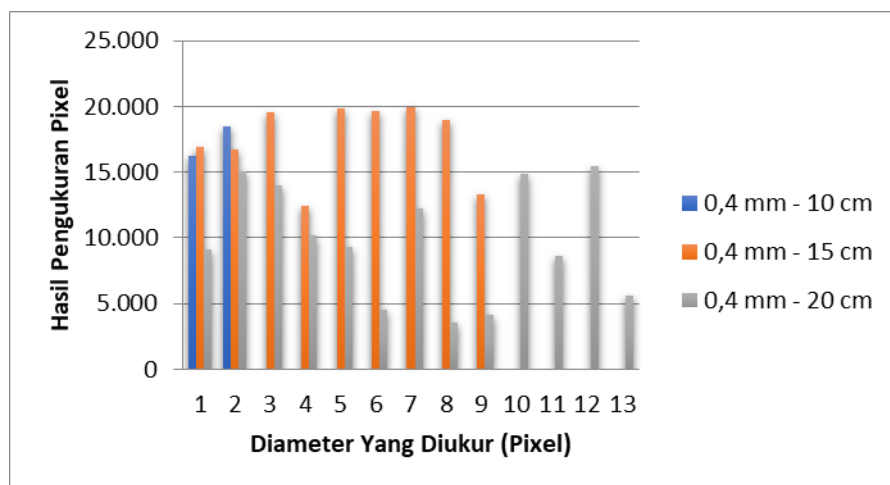
Gambar 1 Jarak Penyemprotan 10, 15, dan 20 cm pada Diameter Nozzle 0.4 mm

Pada jarak 10 cm dan 15 cm nilai angkanya cenderung hampir sama atau mempunyai perbedaan yang kecil, ditandai dengan garis yang mendekati sama. Pada jarak 20 cm, nozzle dengan diameter 0,6 mm menunjukkan perbedaan nilai numerik yang signifikan, terlihat dari paku atau tetesan yang tajam. Hal ini menunjukkan bahwa karakteristik spray nozzle lebih dipengaruhi oleh jarak pada 20 cm, sedangkan pada jarak 10 cm dan 15 cm perbedaannya mungkin tidak terlalu mencolok.



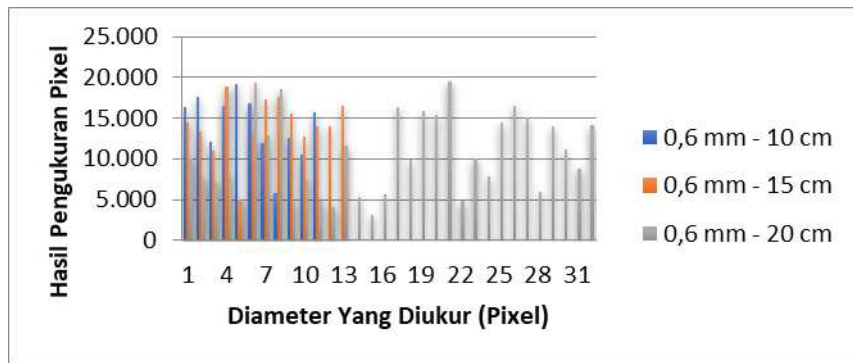
Gambar 2 Jarak Penyemprotan 10, 15, dan 20 cm pada Diameter Nozzle 0.6 mm

Hasil rata-rata menunjukkan bahwa diameter nosel sebesar 0,4 mm cenderung mengecil seiring bertambahnya jarak, artinya semakin jauh jarak maka nilai rata-rata diameter nosel sebesar 0,4 mm semakin kecil. Pada grafik terlihat bahwa pada jarak 15 cm nilai rata-rata diameter nosel 0,4 mm jauh lebih besar dibandingkan pada jarak 10 cm dan 20 cm, hal ini menunjukkan adanya perbedaan respon nosel yang signifikan pada jarak 15 cm. Pada jarak 10 cm dan 20 cm, nilai rata-rata diameter nosel 0,4 mm hampir setara, menunjukkan respon nosel serupa atau kurang lebih sama pada jarak tersebut.



Gambar 3 Diameter droplet nozzle 0,4 mm pada jarak 10, 15, dan 20 cm

Tidak terjadi penurunan nilai yang signifikan seiring dengan perubahan jarak penyemprotan. Hal ini mungkin menunjukkan bahwa nozzle dengan diameter 0,6 mm mempunyai karakteristik yang lebih stabil terhadap variasi jarak. Pada grafik terlihat bahwa pada jarak 10 cm nilai rata-rata diameter nozzle 0,6 mm jauh lebih kecil dibandingkan jarak 15 cm dan 20 cm, hal ini menunjukkan adanya perbedaan respon nozzle yang signifikan pada jarak 10 cm. Sebaliknya pada jarak 15 cm dan 20 cm, nilai rata-rata diameter nosel 0,6 mm hampir setara, menunjukkan bahwa pada jarak tersebut nosel memberikan respon yang sama atau kurang lebih sama.



Gambar 4 Diameter droplet nozzle 0,6 mm pada jarak 10, 15, dan 20 cm

Grafik menunjukkan lonjakan atau penurunan yang lebih tajam, menunjukkan bahwa nosel dengan diameter 0,6 mm memberikan hasil yang berbeda pada jarak 20 cm dibandingkan pada jarak yang lebih pendek. Perbedaan yang signifikan pada jarak 20 cm dapat diartikan sebagai indikasi bahwa karakteristik penyemprotan nozzle dengan diameter 0,6 mm lebih dipengaruhi oleh jarak pada jarak 20 cm. Pada jarak 10 cm dan 15 cm, perbedaannya mungkin lebih sedikit, yang menunjukkan stabilitas atau konsistensi respons nosel pada jarak tersebut.

Dari hasil penelitian dapat dilakukan pembahasan bahwa Variasi Diameter nozzle 0,4 dan 0,6 mm dengan tekanan 90 bar berbanding lurus dengan dimensi droplet yang mana semakin jauh jarak maka semakin kecil dimensi droplet yang dihasilkan seperti halnya diameter lubang nozzle 0,4 mm pada jarak 10,15 dan 20 cm yang menghasilkan dimensi droplet sebesar 0,1351 PX (Pixel) lebih besar dibandingkan 0,6 mm yang menghasilkan dimensi droplet -0,1619 PX (Pixel). Pada nozzle 0,4 mm, pada jarak 10 cm memiliki sudut semprot lebar hingga 67,5°, meningkat menjadi 78,9° pada jarak 15 cm, dan turun menjadi 55,5° pada jarak 20 cm. Sedangkan pada nozzle 0,6 mm, sudut semprot adalah 56° pada jarak 10 cm, meningkat menjadi 78,3° pada jarak 15 cm, dan kemudian turun menjadi 52,3° pada jarak 20 cm. Dengan demikian, terdapat variasi sudut semprot yang berkaitan dengan perubahan jarak pada kedua nozzle. Pada jarak 10 cm, nozzle dengan diameter 0,4 mm memiliki keterbatasan dalam jarak semprot yang kecil. Pada jarak 15 cm, perbedaan dengan jarak 20 cm relatif kecil, menunjukkan respons yang serupa. Pada jarak 20 cm, terdapat peningkatan yang jelas dalam nilai numerik nozzle tersebut. pada jarak 10 cm dan 15 cm, nozzle dengan diameter 0,6 mm memberikan respons yang serupa atau memiliki perbedaan yang kecil. Namun, pada jarak 20 cm, terdapat perbedaan signifikan dalam hasil pengukuran, menunjukkan bahwa karakteristik semprotan nozzle 0,6 mm lebih dipengaruhi oleh jarak pada 20 cm. Pada jarak 10 cm dan 15 cm, perbedaannya mungkin kurang mencolok, menunjukkan kestabilan atau konsistensi dalam respons nozzle pada jarak-jarak tersebut.

4 Kesimpulan

Variasi diameter nosel (0,4 mm dan 0,6 mm) pada tekanan 90 bar mempengaruhi dimensi tetesan berbanding lurus dengan jarak semprotan. Semakin jauh jarak penyemprotan maka semakin kecil dimensi droplet yang dihasilkan.

Terdapat variasi sudut penyemprotan pada kedua nosel yang berhubungan dengan perubahan jarak. Pada nozzle 0,4 mm terjadi peningkatan sudut semprotan menjadi 78,9° pada jarak 15 cm, namun menurun menjadi 55,5° pada jarak 20 cm. Sedangkan dengan nosel 0,6 mm, sudut semprotan bertambah menjadi 78,3° pada jarak 15 cm, namun menurun menjadi 52,3° pada jarak 20 cm. Pada nosel 0,4 mm terdapat batasan pada jarak penyemprotan 10 cm, sedangkan pada nosel 0,6 mm terdapat perbedaan nyata pada jarak penyemprotan 20 cm, hal ini menunjukkan adanya pengaruh jarak yang lebih besar.

5 Referensi

[1] A. D. Efendi, "Terhadap Sudut Spray Dan Pembakaran Bahan Bakar Yang," *J. Mechonversio*, Vol. 2, No.1, Juni 2019, 39-48 v4, vol. 2, pp. 39-48, 2019.

[2] R. Effendi and I. H. Siregar, "PENGARUH DIAMETER LUBANG NOZZLE SPRAY WATER PADA REACTOR TRAPPING KUANTITAS FLAMMABLE SYNGAS Ryan Effendi Indra Herlamba Siregar Abstrak," *Macine*, vol. 9, no. 1, pp. 19-26, 2021.

- [3] T. Ginting, "Pengaruh Tekanan Nozzle Isuzu 4E Terhadap Konsumsi Bahan Bakar," *J. Ilm. Core IT Community Res. ...*, vol. 10, no. 3, pp. 33–36, 2022, [Online]. Available: <http://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/view/340%0Ahttps://ijcoreit.org/index.php/coreit/article/viewFile/340/470>.
- [4] I. W. S. Wibawa, I. G. Bagus, W. Kusuma, and I. Nyoman, "Uji Variasi Tekanan Nosel Terhadap Karakteristik Semprotan Bahan," vol. 1, no. 2, pp. 35–44, 2015.
- [5] I. T. Murdianto, "Pengaruh Variasi Tekanan Pada Pembakaran Spray Bahan Bakar Minyak Kelapa Murni Terhadap Sudut, Panjang Nyala Api, Diameter Droplet, Flashback," *Mechonversio Mech. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, p. 25, 2019, doi: 10.51804/mmej.v2i1.820.
- [6] K. Nurwidyaningrum, W. B. Sediawan, and I. Perdana, "Pengaruh Diameter Nozzle Terhadap Diameter Gel Pada Proses Gelasi Eksternal Kernel Ceria Stabilized Zirconia (Csz)," *Urania J. Ilm. Daur Bahan Bakar Nukl.*, vol. 25, no. 3, pp. 173–182, 2019, doi: 10.17146/urania.2019.25.3.5592.
- [7] M. F. Rozaqi, "Pengaruh Variasi Diameter Lubang Nozzle Terhadap Dimensi Droplet, Sudut Spray, Jarak Spray, Dan Bentuk Nyala Api Bahan Bakar Minyak Biji Kapuk," *Mechonversio Mech. Eng. J.*, vol. 2, no. 1, p. 17, 2019, doi: 10.51804/mmej.v2i1.819.
- [8] W. A. W., "Analisa Variasi Diameter Lubang Nozzle Terhadap Karakteristik Spray Minyak Kelapa Dengan Minyak Kapuk (B50) Pada Pembakaran Difusi," *Mechonversio Mech. Eng. J.*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.51804/mmej.v3i1.832.
- [9] A. Zikri, "Analisa Pengaruh Jarak Semprot Nozzle Dan Variasi Buka-an Katup Pengatur Debit Air Terhadap Unjuk Kerja Turbin Pelton," 2022, [Online]. Available: <http://repository.uir.ac.id/id/eprint/10996>.
- [10] Aprian Fadhlul Rahman, Armila, and Rudi Kurniawan Arief, "Analisis Pengaruh Jumlah Lubang Nozzle Injektor terhadap Torsi pada Pembesaran Piston Motor Matic Injection," *TEKNOSAINS J. Sains, Teknol. dan Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 29–39, 2022, doi: 10.37373/tekno.v9i1.139.