

PENGARUH JENIS DAN PENATAAN NOSEL TERHADAP EFISIENSI KINERJA MESIN PENCUCI PIRING OTOMATIS

SKRIPSI

Diajukan Untuk Skripsi Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)

Pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri



Oleh:

RAHMAD SANTOSO

NPM : 2113010036

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2026

Skripsi Oleh:
RAHMAD SANTOSO

NPM:2113010036

Judul:

**PENGARUH JENIS DAN PENATAAN NOSEL TERHADAP EFISIENSI
KINERJA MESIN PENCUCI PIRING OTOMATIS**

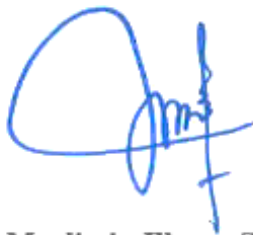
Telah Disetujui untuk Diajukan kepada

Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal:

Pembimbing I,



M. Muslimin Ilham, ST. MT.
NIDN. 0713088502

Pembimbing II,



Fatkur Rhohman, M. Pd
NIDN. 0723118801

Skripsi oleh:
RAHMAD SANTOSO
NPM: 2113010036

Judul:

**PENGARUH JENIS DAN PENATAAN NOSEL TERHADAP EFISIENSI
KINERJA MESIN PENCUCI PIRING OTOMATIS**

Telah dipertahankan di depan Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada Tanggal:

Dan Dinyatakan telah Memenuhi persyaratan

Panitia penguji:

- | | | |
|---------------|------------------------------|--|
| 1. Ketua | : M. Muslimin Ilham, ST. MT. |  |
| 2. Penguji I | : Ah. Sulhan Fauzi, M. Si. |  |
| 3. Penguji II | : Fatkur Rhohman, M. Pd. |  |

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer



Dr. SULISTIONO M.Si.
NIDN.0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Rahmad Santoso
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/tgl. lahir : Nganjuk/ 24 mei 2003
NPM : 2113010036
Fak/Jur./Prodi : FT/ Teknik Mesin

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, _____

Yang Menyatakan



Rahmad Santoso

NPM: 2113010036

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto: Setiap proses memiliki jalannya masing-masing dan tidak selalu harus mengikuti pandangan orang lain.

ABSTRAK

Rahmad Santoso, Pengaruh Jenis dan Penataan Nosel Terhadap Efisiensi Kinerja Mesin Pencuci Piring Otomatis, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, UN PGRI Kediri, 2026.

Efisiensi kinerja mesin pencuci piring otomatis sangat dipengaruhi oleh sistem penyemprotan air, khususnya jenis dan penataan nosel yang digunakan. Pemilihan nosel yang kurang tepat dapat menyebabkan distribusi air tidak merata, konsumsi air berlebih, serta hasil pencucian yang tidak optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh jenis nosel dan sudut penataan nosel terhadap efisiensi kinerja mesin pencuci piring otomatis. Jenis nosel yang diuji terdiri dari nosel Flat Fan dan nosel Spiral dengan variasi sudut semprotan 30° dan 60° . Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan pengukuran efisiensi pembersihan dan konsumsi air. Data hasil pengujian dianalisis menggunakan uji ANOVA dua arah untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel dan interaksi keduanya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis nosel berpengaruh signifikan terhadap efisiensi pembersihan, sedangkan sudut semprotan tidak berpengaruh signifikan secara keseluruhan. Namun demikian, terdapat interaksi signifikan antara jenis nosel dan sudut semprotan. Nosel Flat Fan menghasilkan efisiensi pembersihan tertinggi dan konsumsi air terendah dengan performa yang stabil pada kedua sudut. Sementara itu, nosel Spiral menunjukkan peningkatan kinerja pada sudut 60° . Dengan demikian, nosel Flat Fan direkomendasikan sebagai konfigurasi paling optimal untuk mesin pencuci piring otomatis.

Kata kunci : Pencuci piring, nosel flat fan, semprotan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada kita semua sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **"Pengaruh Jenis Dan Penataan Nosel Terhadap Efisiensi Kinerja Mesin Pencuci Piring Otomatis"**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang studi pada program Strata-1 di prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Dr. Zainal Afandi, M.Pd, selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri;
- 2) Dr. Sulistiono M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri;
- 3) Hesti Istiqlaliyah, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri;
- 4) Mohammad Muslimin Ilham, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan serta bimbingan agar terselesaikannya proposal ini serta selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan agar terselesaikannya proposal ini;
- 5) Fatkur Rhohman, M. Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan motivasi dan dorongan agar terselesaikannya proposal ini;
- 6) Seluruh Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri; dan
- 7) Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak

membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari skripsi ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan dan perbaikannya sehingga akhirnya laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan di lapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut.

Kediri, 19 Januari 2026

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL	x
Daftar Gambar	xi

BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan penelitian.....	3
E. Manfaat	3

BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Teori	5
1. Mesin Pencuci Piring Otomatis.....	5
2. Nosel.....	6
B. Kajian Penelitian Terdahulu.....	10
C. Kerangka Berpikir	15
D. Hipotesis.....	15

BAB III METODE PENELITIAN	16
A. Identifikasi Variabel Penelitian.....	16
B. Diagram Alir Penelitian	17
C. Tempat dan Waktu Penlitian.....	18
D. Teknik Pengumpulan Data.....	19
E. Desain.....	20

F. Teknik Pendekatan Penelitian	22
G. Teknik Analisis Data	23
H. Tahapan Analisis Data	25
I. Tabel Analisis data	26
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Deskripsi Prototipe Alat Penelitian	27
B. Pembahasan Hasil Penelitian	28
C. Deskripsi Data Penelitian	31
D. Hasil Uji Anova Dua Arah	34
E. Ringkasan Temuan Statistik dan Visual	38
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	41
 Daftar Pustaka	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Tabel Jadwal Kegiatan.....	18
Tabel 3. 2 Tabel Analisis Data Penelitian.....	26
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Rata Rata Kebersihan Dan Konsumsi Air	33
Tabel 4. 2 Tabel Hasil ANOVA.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Spiral Nosel.....	7
Gambar 2. 2 Pola Semprotan Spiral Nosel.....	7
Gambar 2. 3 Fat fan Nosel	8
Gambar 2. 4 Pola Semprotan Flat Fan	9
Gambar 2. 5 Gambar Beberapa Jenis Nosel Yang Di Uji.....	11
Gambar 2. 6 Gambar Kontur Fraksi Uap Air Pada Berbagai Pengaturan Nosel ..	12
Gambar 2. 7 Gambar Cakupan Area Penyemprotan Nosel Spiral	13
Gambar 2. 8 Gambar Tabel Penelitian Wawasan Tentang Pengaturan Nosel.....	14
Gambar 2. 9 Gambar Hasil Rekayasa 64 Nosel.....	14
Gambar 2. 10 Kerangka Berpikir	15
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 3. 2 Desain Mesin Pencuci Piring	20
Gambar 3. 3 Desain Nosel Putar	21
Gambar 3. 4 Nosel Flat Fan	21
Gambar 3. 5 Spiral Nosel.....	21
Gambar 3. 6 Simulasi Aliran Air Pada Flat Fan Nosel.....	22
Gambar 3. 7 Simulasi Aliran Air Pada Spiral Nosel.....	22
Gambar 3. 8 Variabel Dimasukan Di Software SPSS.....	25
Gambar 4. 1 Gambar Flat Fan Pada Sudut 30°	28
Gambar 4. 2 Gambar Flat Fan Pada Sudut 60°	28
Gambar 4. 3 Gambar Spiral Pada Sudut 30°	29
Gambar 4. 4 Gambar Spiral Pada Sudut 60°	30
Gambar 4. 5 Gambar Piring Sebelu Di Cuci.....	31
Gambar 4. 6 Gambar Piring Setelah Di Cuci.....	31

Gambar 4. 7 Hasil Uji Normalitas.....	34
Gambar 4. 8 Hasil Uji Homogenitas	35
Gambar 4. 9 Gambar Hasil Uji Anova.....	35
Gambar 4. 10 Gambar Grafik Jenis Nosel	37
Gambar 4. 11 Gambar Grafik Sudut Semprotan.....	37
Gambar 4. 12 Gambar Grafik Interaksi.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I Foto Kegiatan Penelitian	47
Lampiran 2 Kartu Bimbingan	48
Lampiran 3 Hasil Cek Plagiasi.....	49
Lampiran 4 Surat Keterangan Bebas Similitary.....	50
Lampiran 5 Lembar Revisi	51
Lampiran 6 Validasi Alat	55

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi merupakan hal yang tidak dapat diabaikan oleh manusia di era modern ini. Hampir seluruh aktivitas manusia bergantung pada teknologi yang kini telah mengalami perkembangan pesat. Dengan teknologi canggih ini, manusia di era modern dapat dengan mudah menyelesaikan berbagai pekerjaan (Tamimi & Munawaroh, 2024). Belakangan ini peralatan rumah tangga menjadi perhatian utama bagi perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidangnya. Mereka berupaya untuk terus mengembangkan dan melakukan inovasi guna menciptakan produk yang lebih modern.

Mesin pencuci piring ditemukan oleh Josephine Garis Cochran pada awal tahun 1880 dan sudah mulai diperkenalkan di pasaran, tidak seperti penemuan mesin pencuci piring sebelumnya yang menggunakan sikat untuk membersihkan piring, mesin cochran ini menggunakan sistem penyemprotan dengan tekanan air untuk membersihkan piringnya, meskipun dengan desain yang masih sangat sederhana (Little Becky, 2024). Namun pada awal kemunculan mesin pencuci piring ini dipasaran harga yang di butuhkan untuk membeli mesin ini masih cukup mahal, sehingga belum mampu untuk dijangkau oleh banyak orang dan masih memiliki banyak kekurangan dalam sistem pengoperasiannya (Zainnuri, 2018). Seiring berjalannya waktu, mesin pencuci piring juga terus mengalami perkembangan teknologi yang sangat pesat. Sehingga kini tidak hanya dapat digunakan untuk mencuci piring, tetapi juga dapat digunakan untuk mencuci peralatan rumah tangga lainnya seperti gelas, mangkok dan benda benda lainnya.

Efisiensi kinerja mesin pencuci piring ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, terutama dari faktor pemilihan nosel. Nosel merupakan komponen yang digunakan untuk berbagai keperluan termasuk pembersihan, pada mesin pencuci piring penggunaan nosel ini disesuaikan dengan tekanan, sudut penyemprotan agar mendapatkan hasil yang optimal (Afolayan et al., 2017). Pemilihan jenis nosel dalam mesin pencuci piring menentukan hasil akhir dari pencucian yang langsung berpengaruh pada konsumsi air dan tingkat kebersihan. Dua jenis nosel yang akan diuji dalam penelitian ini adalah spiral nosel dan *Flat Fan* nosel yang memiliki dua karakteristik semprotan yang hampir sama sehingga sangat cocok bila digunakan dalam mesin pencuci piring. Dengan menerapkan desain nosel yang sesuai untuk mesin pencuci piring otomatis efisiensi waktu, peningkatan kualitas pembersihan, dan juga penghematan biaya dapat dicapai. Hal ini sangat dibutuhkan dalam penelitian nosel agar kinerja mesin pencuci piring otomatis ini dapat bekerja secara maksimal dan ramah lingkungan (Sumner, 2012).

Dari hasil analisa tersebut, peneliti terinspirasi untuk mengembangkan dan berinovasi pada alat tersebut. Dengan mengidentifikasi **Pengaruh Jenis Dan Penataan Nosel terhadap efisiensi kinerja Alat Pencuci Piring Otomatis**. Alat ini dirancang untuk membantu industri-industri yang bergerak dibidang rumah makan, hotel, dan *catering* yang biasanya membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mencuci piring. Mesin pencuci piring ini diharapkan dapat menjadi solusi untuk mengatasi waktu pencucian piring cukup lama dengan tetap memperhatikan kebersihan dalam pencucian piring tersebut (Permana, 2009).

B. Batasan masalah

Dalam melakukan penelitian terdapat batasan masalah yaitu:

1. Menggunakan Jenis Spiral Nosel dan *Flat Fan* Nosel
2. Menganalisa Penataan letak nosel

C. Rumusan Masalah

Adapun beberapa masalah yang dapat di rumuskan sebagai berikut :

1. Mencari efektivitas antara Spiral Nosel atau *Flat Fan* Nosel?
2. Bagaimana penataan nosel agar semua piring dapat tercuci secara merata dan lebih bersih?

D. Tujuan penelitian

Berdasarkan dari rumusan yang telah dijelaskan maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui jenis nozel mana yang lebih efektif Antara Spiral Nosel dengan *Flat Fan* Nosel
2. Mengetahui letak penataan nosel agar pada saat mencuci piring semua piring dapat tercuci secara merata dan bersih.

E. Manfaat

1. Bagi Pengembangan Ilmu pengetahuan

- a. Kemajuan Inovasi Teknologi : Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi mesin pencuci piring yang lebih inovatif dan efisien khususnya pada optimalisasi nosel.
- b. Memberikan pengetahuan baru mengenai jenis, dan penataan nosel dapat memengaruhi kinerja mesin pencuci piring.
- c. Dapat menjadi acuan bagi studi studi lain yang membahas pengembangan alat rumah tangga.

2. Manfaat Untuk Praktisi

- a. Membantu mempercepat dan mempermudah proses pencucian piring, terutama untuk sektor seperti restoran, hotel, dan usaha katering
- b. Pengehamatan Biaya : alat yang dirancang menggunakan bahan-bahan sederhana dapat menekan biaya produksi dan operasional.
- c. Kualitas Kebersihan Yang Lebih Baik : penempatan nosel yang tepat memastikan hasil pencucian piring yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Afolayan, M. O., Okoroji, J. C., & Agbo, A. (2017). Experimenting With Solid Cone Nosel for Dish Washing Operations. *Arid Zone Journal of Engineering, Technology and Environment*, 13(4), 458–466.
https://www.academia.edu/35114485/EXPERIMENTING_WITH_SOLID_CONE_NOSEL_FOR_DISH_WASHING_OPERATIONS
- Irma, S., & Dharma, A. (2021). PERBEDAAN PENGGUNAAN NOSEL POLIJET DAN *FLAT FAN* PADA KALIBRASI PENYEMPROTAN KNAPSACK SPRAYER. *Jurnal Pertanian Presisi*, 5, 1–12.
<https://doi.org/10.31857/s013116462104007x>
- Křištof, O., Bulejko, P., & Svěrák, T. (2019). *Experimental Study on Spray Breakup in Turbulent Atomization Using a Spiral Nosel*. 7.
<https://doi.org/10.3390/pr7120911>
- Little Becky. (2024). *Siapa Penemu Mesin Pencuci Piring?* HISTORY.
<https://www.history.com/news/dishwasher-inventor-josephine-garis-cochran>
- Permana, P. B. (2009). 1. Bab I Pendahuluan 1.1 [Universitas Komputer Indonesia].
In *Universitas Ilmu Komputer* (Issue 2005).
<http://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/5277>
- Prasetio, S., & Dwiyantoro, B. A. (2024). The Effect of Changing the Nosel Arrangement in the Vacuum Dryer on Decreasing the Moisture Content of Crude Palm Oil (CPO). *E3S Web of Conferences*, 576, 1–11.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202457604008>
- Sugiyono, D. (2010). Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D. In *Penerbit Alfabeta* (Issue January).

https://www.researchgate.net/publication/377469385_METODE_PENELITI
 AN_KUANTITATIF_KUALITATIF_DAN_RD

Sumner, P. E. (2012). *Sprayer Nosel Selection*. 6.

http://www.caes.uga.edu/applications/publications/files/pdf/B_1158_3.PDF

Tamimi, F., & Munawaroh, S. (2024). *Teknologi Sebagai Kegiatan Manusia Dalam Era Modern Kehidupan Masyarakat*. 2(3), 66–74.

<https://doi.org/10.61132/saturnus.v2i3.157>

Upadhyay, A., Chandel, N. S., & Chakraborty, S. K. (2024). *Study on Discharge Dynamics and Droplet Characteristics of Various Nosel Journal of Agricultural Engineering (India) Study on Discharge Dynamics and Droplet Characteristics of Various Nosel Types for Pesticide Application. December.*

<https://doi.org/10.52151/jae2024616.1883>

Wae-Hayee, M., Tekasakul, P., & Nuntadusit, C. (2013). Influence of nosel arrangement on flow and heat transfer characteristics of arrays of circular impinging jets. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*, 35(2), 203–212.

https://www.researchgate.net/publication/285211859_Influence_of_nosel_arrangement_on_flow_and_heat_transfer_characteristics_of_arrays_of_circular_impinging_jets

Whisnumurti, A. P. (2021). *ANALISA PENGARUH PENAMBAHAN JUMLAH NOSEL SPRAY PADA DIRECT CONTACT CONDENSOR PLTP PT. X TERHADAP EFEKTIVITAS CONDENSOR* [Politeknik Negeri Jakarta].

<https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/2255>

Zainnuri, S. T. (2018). ALAT PENCUCI PIRING OTOMATIS Berbasis Arduino

ALAT PENCUCI PIRING OTOMATIS Berbasis Arduino. *Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 6(1), 1–11. <https://eprints.uty.ac.id/2376/>

Zikri, A. (2022). *Analisa Pengaruh Jarak Semprot Nosel Dan Variasi Bukaannya Terhadap Debit Air Terhadap Unjuk Kerja Turbin Pelton*. <https://repository.uir.ac.id/10996/1/163310294.pdf>