

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN *WATER TRAP* PADA SISTEM UDARA KOMPRESOR TERHADAP TINGKAT KEKILAPAN CAT DALAM PROSES PENGECATAN BODI KENDARAAN

Fatjratul Isnandar¹, Donny Fernandez^{1*}, Hasan Maksum¹, Iffarial Nanda¹

¹Departemen Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang, Indonesia

*isnandarfatjratul@gmail.com

Abstract: *The quality of vehicle body painting results is largely determined by the condition of the compressed air used during the spraying process. Compressor air containing water vapor can cause various surface defects such as blistering, pinholing, orange peel, and fisheye, which directly reduce the gloss level of the paint surface. This study aims to examine the effectiveness of using a water trap in the compressor air system on improving painting quality, measured through gloss values using a gloss meter. A quantitative experimental method was employed with two treatment groups: painting without a water trap and painting with a water trap, each tested three times. Results showed that the average gloss value without a water trap was 98 GU, while with a water trap it was 103.33 GU, representing an increase of 5.44%. An independent t-test revealed a significant difference ($t = 7.99$; $\text{Sig.} = 0.001 < 0.05$). It is concluded that the use of a water trap significantly improves painting quality by enhancing the atomization process through reduced moisture content in compressed air.*

Keywords: *Water trap, Gloss meter, Painting, Compressor Air, Atomization.*

Abstrak: Kualitas hasil pengecatan bodi kendaraan sangat ditentukan oleh kondisi udara bertekanan yang digunakan dalam proses penyemprotan. Udara kompresor yang mengandung uap air dapat menyebabkan berbagai cacat permukaan seperti *blistering*, *pinholing*, *orange peel*, dan *fisheye* yang berdampak langsung pada penurunan nilai kekilapan (*gloss*) permukaan cat. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas penggunaan *water trap* pada sistem udara kompresor terhadap peningkatan kualitas hasil pengecatan, yang diukur melalui nilai kekilapan menggunakan alat *gloss meter*. Metode yang digunakan adalah eksperimen kuantitatif dengan dua kelompok perlakuan: pengecatan tanpa *water trap* dan pengecatan dengan *water trap*. Masing-masing perlakuan diuji sebanyak tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai *gloss* tanpa *water trap* sebesar 98 GU dan dengan *water trap* sebesar 103,33 GU, dengan peningkatan sebesar 5,44%. Uji t independen menunjukkan perbedaan yang signifikan ($t = 7,99$; $\text{Sig.} = 0,001 < 0,05$). Disimpulkan bahwa penggunaan *water trap* secara signifikan meningkatkan kualitas hasil pengecatan melalui perbaikan proses atomisasi cat akibat berkurangnya kandungan uap air dalam udara bertekanan.

Kata kunci: *Water trap, Gloss meter, Pengecatan, Udara Kompresor, Atomisasi.*

A. Pendahuluan

Pengecatan merupakan salah satu tahap penting dalam proses perbaikan dan *finishing* pada bidang otomotif, khususnya pada *workshop body repair* dan pengecatan. Proses pengecatan tidak hanya berfungsi sebagai pelindung permukaan bodi kendaraan dari korosi dan pengaruh lingkungan, tetapi juga sebagai unsur estetika yang menentukan nilai jual serta kepuasan konsumen. Menurut Haryanto dkk. (2020), pengecatan adalah proses penting dalam industri otomotif untuk melindungi permukaan kendaraan dari korosi, meningkatkan penampilan estetik, dan memberikan lapisan pelindung. Salah satu indikator utama kualitas hasil pengecatan adalah daya kilap (*gloss*) permukaan cat, karena tingkat kilap mencerminkan kehalusan, keseragaman, serta kualitas lapisan cat yang dihasilkan.

Kualitas hasil pengecatan tidak hanya ditentukan oleh teknik penyemprotan dan jenis cat yang digunakan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi udara bertekanan yang digunakan pada *spray gun*. Udara yang bersih dan kering merupakan faktor penting untuk menghasilkan permukaan cat yang halus, mengkilap, dan bebas cacat. Namun, dalam praktik di lapangan masih sering dijumpai berbagai permasalahan yang bersumber dari udara kompresor yang mengandung air. Sistem penyaringan udara pada beberapa bengkel industri belum mampu mencegah terhisapnya air atau uap air ke dalam saluran tekanan udara saat proses pengecatan berlangsung, sehingga berdampak pada hasil pengecatan yang kurang optimal.

Air yang terkandung dalam udara kompresor umumnya berasal dari proses kondensasi uap air akibat perbedaan suhu antara udara lingkungan dan tangki kompresor. Berdasarkan hasil observasi awal, ditemukan adanya kandungan air sebanyak ± 5 ml pada gelas ukur hasil pengambilan selama dua hari pemakaian kompresor. Temuan ini membuktikan bahwa udara bertekanan yang digunakan masih mengandung air dan sistem filtrasi yang ada belum bekerja secara optimal.

Keberadaan air dalam aliran udara semprot terbukti dapat menurunkan kualitas hasil pengecatan. Kandungan air dapat mengganggu proses atomisasi cat, memperlambat pengeringan, serta menyebabkan ketidaksempurnaan ikatan antara lapisan cat dan permukaan bodi kendaraan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan cacat permukaan seperti *blistering*, *pinholing*, *orange peel*, dan *fisheye*. Hasil penelitian Waskito dkk. (2023) membuktikan bahwa penggunaan udara kompresor yang memiliki kelembapan tinggi menyebabkan munculnya cacat mikro pada permukaan cat. Selain itu, Lanlua dkk. (2020) menunjukkan bahwa pengeringan udara terkompresi mampu menurunkan cacat permukaan secara signifikan dan meningkatkan kualitas hasil pengecatan. Mochammad Hildad Ajiban dkk. (2024) juga membuktikan bahwa parameter udara pada *spray gun* berpengaruh langsung terhadap nilai *gloss* permukaan cat.



Gambar 1. Kandungan Air pada Filter Kompresor
(Sumber: Dokumentasi Penelitian)

Gambar 1 di atas menunjukkan bukti visual adanya kandungan air pada *filter* kompresor yang digunakan pada *workshop* pengecatan. Air yang terlihat pada *filter* mengindikasikan bahwa sistem filtrasi standar yang ada belum mampu memisahkan seluruh kandungan uap air dari udara bertekanan, sehingga berpotensi mengganggu proses pengecatan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, digunakan perangkat tambahan berupa *water trap* yang berfungsi memisahkan dan menghilangkan kandungan air dari udara terkompresi sebelum mencapai *spray gun*. Namun, sistem *water trap* standar yang digunakan di bengkel industri pada umumnya masih belum optimal, sehingga diperlukan upaya penyempurnaan sistem *water trap* agar mampu meningkatkan efektivitas pemisahan air dalam udara bertekanan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh penggunaan sistem *water trap* yang disempurnakan terhadap

kualitas hasil pengecatan bodi kendaraan secara kuantitatif menggunakan alat uji *gloss meter*. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan mampu menunjukkan perbedaan tingkat kilap hasil pengecatan antara kondisi tanpa *water trap* dan dengan *water trap*.

Pengecatan Kendaraan (*Painting*). Pengecatan adalah suatu proses aplikasi cat dalam bentuk cair pada sebuah objek, untuk membuat lapisan tipis yang kemudian membentuk lapisan keras atau lapisan cat. Menurut Iryadi dkk. (2025), proses pengecatan dalam konteks industri otomotif melibatkan serangkaian langkah yang kompleks, mulai dari pemilihan cat (*paint selection*), persiapan permukaan (*surface preparation*), teknik pengecatan (*paint application techniques*), pengeringan (*drying*), hingga perawatan dan pemeliharaan (*maintenance*). Fungsi pengecatan mencakup dua aspek utama, yaitu fungsi proteksi—memberikan perlindungan dari karat, korosi, serta pengoroposan—dan fungsi estetika, yaitu memberikan keindahan pada objek yang telah dicat (Sonjaya, 2021).

Sistem Spray Gun pada Pengecatan. Spray gun merupakan alat yang digunakan untuk mengatomisasikan benda cair, biasanya digunakan untuk penyemprotan cat. Prinsip dari *spray gun* sama seperti pada atomisasi; apabila udara bertekanan dikeluarkan dari lubang udara terhadap benda cair maka sebuah tekanan negatif akan timbul pada ujung fluida yang setelah itu akan menghisap benda cair pada *cup* (Istiasih, 2021). Menurut Rasyid dkk. (2019), ada empat hal penting dalam menggerakkan *spray gun*, yaitu jarak pengecatan (15–20 cm), sudut *spray gun* (90° dari bidang kerja), kecepatan langkah ayun yang konstan (± 12 feet/detik), dan pola tumpang tindih (*over lapping*) sebesar $\frac{1}{2}$ sampai $\frac{2}{3}$ pola semprotan.

Sistem Water trap dan Filtrasi Udara. *Water trap* pada sistem udara bertekanan kompresor adalah perangkat atau komponen yang berfungsi untuk memisahkan uap air dan kondensat dari aliran udara yang telah dikompresi, agar udara yang diteruskan ke sistem pneumatik atau alat produksi menjadi lebih kering dan bersih (Włodarczak, 2024). Menurut Waskito dkk. (2023), prinsip kerja *water trap* adalah menangkap dan mengendapkan partikel air melalui proses mekanis saat udara dialirkan melewati perangkat yang memiliki struktur khusus. Proses kerja *water trap* berlangsung melalui empat tahapan, yaitu: (1) perubahan arah dan kecepatan aliran udara; (2) proses koalesensi; (3) pemisahan dan pengendapan; serta (4) pembuatan kondensat melalui katup pembuangan. Pemasangan *water trap* menjadi sangat krusial dalam sistem pneumatik, khususnya pada aplikasi pengecatan *spray gun* yang membutuhkan udara kering dan bersih (Yin dkk., 2022).

Gloss meter sebagai Instrumen Pengukur Kualitas Pengecatan. *Gloss meter* adalah instrumen yang digunakan untuk mengukur kekilapan (*gloss*) bahan seperti cat, plastik, dan kertas. *Gloss* adalah proporsi cahaya yang telah direfleksikan dari suatu permukaan (Ariyansyah, 2022). Prinsip kerja *gloss meter* yakni melakukan pengukuran berdasarkan intensitas *gloss* yang terpantul oleh sinar buatan dari suatu permukaan secara konsisten. Hasil pengukuran diperoleh berdasarkan cahaya yang tercermin dari kaca hitam dengan suatu indeks atau satuan bias, yang ditetapkan sebagai satuan *gloss unit* (GU). Dalam penelitian ini digunakan sudut pengukuran 60°, dengan rentang pengukuran 0,1–200 GU dan akurasi $\pm 1,0$ GU (Islahudin, 2019).

B. Metodologi Penelitian

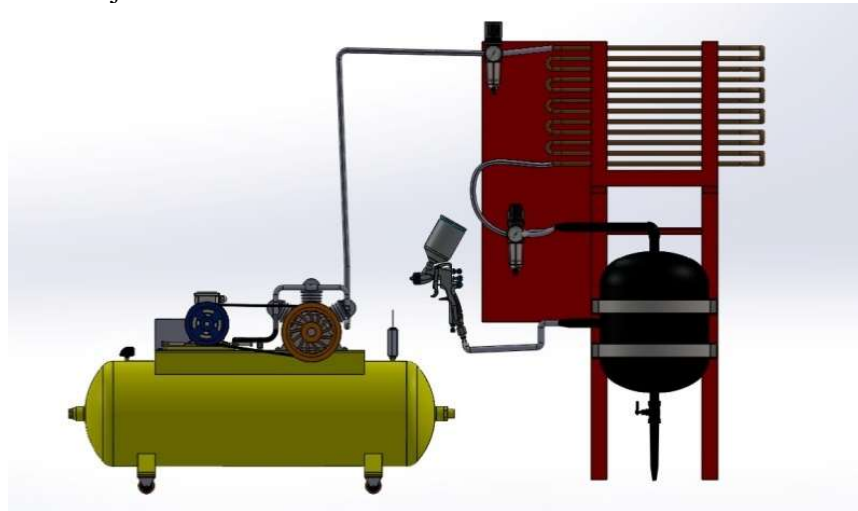
Jenis dan Desain Penelitian. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimen kuantitatif, yaitu suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menguji pengaruh penyempurnaan sistem *water trap* pada udara kompresor terhadap kualitas hasil pengecatan bodi kendaraan. Pendekatan kuantitatif digunakan agar hasil penelitian dapat diukur secara objektif berdasarkan data numerik yang diperoleh dari alat ukur *gloss meter*. Penelitian ini melibatkan dua kondisi perlakuan, yaitu proses pengecatan tanpa menggunakan *water trap* dan menggunakan *water trap*. Desain penelitian dapat dilihat

pada Tabel 1.

Tabel 1. Skema Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Pengukuran
1	Tanpa <i>water trap</i>	Nilai gloss (GU)
2	Menggunakan <i>water trap</i>	Nilai gloss (GU)

Tabel 1 menunjukkan skema penelitian yang diterapkan dalam studi ini. Kelompok pertama merupakan kondisi kontrol yang menggunakan proses pengecatan konvensional tanpa *water trap*, sementara kelompok kedua merupakan kondisi perlakuan dengan penambahan *water trap* pada sistem udara kompresor. Kedua kelompok diukur menggunakan satuan yang sama, yaitu *Gloss Unit* (GU), sehingga perbandingan dapat dilakukan secara objektif dan terstandar.



Gambar 2. Desain Sistem *Water trap* yang Digunakan dalam Penelitian
 (Sumber: Dokumentasi Penelitian)

Gambar 2 menampilkan desain sistem *water trap* yang dikembangkan dan digunakan dalam penelitian ini. Prinsip kerja sistem tersebut adalah: udara bertekanan dari kompresor masuk ke *filter* pertama untuk mengidentifikasi kandungan air awal, kemudian mengalir melalui pipa yang dirancang berliku untuk memperbesar efek gravitasi dan inersia dalam memisahkan air, selanjutnya masuk ke *filter* kedua untuk penyaringan lanjutan, kemudian ke tabung penyimpanan tambahan sebelum akhirnya dialirkan ke *spray gun* untuk proses penyemprotan cat ke benda kerja. **Variabel Penelitian.** Variabel bebas pada penelitian ini adalah penyempurnaan sistem *water trap* pada udara kompresor. Variabel terikat adalah kualitas hasil pengecatan yang diukur melalui nilai kekilapan (*gloss*). Variabel kontrol yang dijaga konstan meliputi: tekanan udara, jenis dan kualitas cat yang digunakan, jenis *spray gun*, jarak dan teknik penyemprotan, serta suhu dan kelembaban lingkungan saat pengecatan (Sugiyono, 2020). **Bahan dan Instrumen Penelitian.** Benda uji berupa plat besi berukuran 20×20 cm sebanyak 6 potongan. Cat yang digunakan adalah cat Penta Super Gloss jenis *Nitrocellulose + Alkyd* berwarna merah dengan perbandingan campuran 2:3, daya sebar ±9–10 m²/liter, dan suhu pengeringan optimal 40°C–60°C selama 20 menit. Lapisan akhir menggunakan *clear coat autoglow solid gloss*. Penyemprotan dilakukan menggunakan *spray gun* pada jarak ±20 cm dengan *nozzle* berdiameter 1,2–1,5 mm. Pengeringan dilakukan menggunakan oven pada temperatur 40°C. Pengukuran kekilapan menggunakan *gloss meter* dengan sudut 60°, rentang 0,1–200 GU, akurasi ±1,0 GU.

Tabel 2. Spesifikasi Cat Penta Super Gloss

Spesifikasi	Keterangan
Jenis Cat	<i>Nitrocellulose + Alkyd</i>
Warna	Merah

Tipe Pengeringan	Oven curing
Perbandingan Campuran	2 : 3
Daya Sebar	± 9–10 m ² / liter
Ketebalan Lapisan Optimal	~30 µm/lapisan
Suhu Pengeringan Optimal	40°C–60°C selama 20 menit
Tahan UV	Ya
Aplikasi	Spray gun

Tabel 2 menyajikan spesifikasi teknis cat Penta Super *Gloss* yang digunakan sebagai bahan pengecatan dalam penelitian ini. Pemilihan cat jenis *Nitrocellulose + Alkyd* didasarkan pada karakteristiknya yang menghasilkan permukaan mengkilap tinggi serta cocok untuk proses pengeringan menggunakan oven. Spesifikasi tersebut menjadi acuan standar perlakuan dalam kedua kelompok penelitian sehingga faktor jenis cat tidak memengaruhi hasil perbandingan yang diperoleh. **Prosedur Penelitian.** Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan terstruktur: (1) persiapan alat dan bahan; (2) penyempurnaan pembuatan alat *water trap*; (3) persiapan 6 buah plat besi berukuran 20×20 cm; (4) pengadukan cat Penta *gloss* sesuai spesifikasi; (5) penyemprotan cat dasar epoxy; (6) penyemprotan cat warna kelompok pertama tanpa *water trap*; (7) penyemprotan cat warna kelompok kedua menggunakan *water trap*; (8) pengeringan dengan oven 40°C selama 20 menit; (9) pengamplasan menggunakan amplas halus; (10) penyemprotan *clear/varnish* pada masing-masing kelompok; (11) pengeringan *clear/varnish* pada 40°C selama 30 menit; dan (12) pengukuran nilai kekilapan menggunakan *gloss meter* sebanyak 3 kali untuk setiap perlakuan. **Teknik Analisis Data.** Teknik analisis data pada penelitian ini dilakukan secara kuantitatif dengan analisis statistik inferensial menggunakan uji t dua sampel independen (*Independent Sample t-test*). Sebelum dilakukan uji t, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk dan uji homogenitas menggunakan uji Levene, keduanya pada taraf signifikansi 0,05 (Sonjaya dkk., 2025; Putri dkk., 2023).

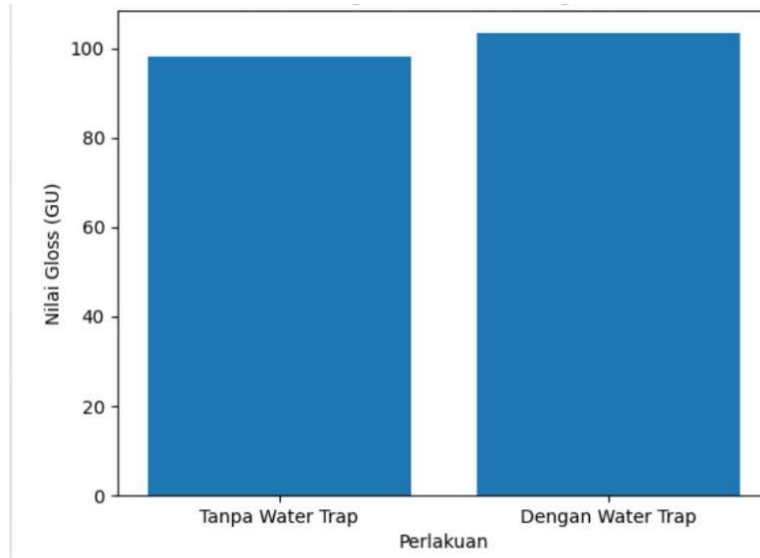
D. Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengukuran *Gloss meter*. Penelitian dilakukan dengan menggunakan cat jenis *nitrocellulose* yang dikombinasikan dengan *alkyd* berwarna merah, dilapisi dengan *clear coat* jenis *autoglow solid gloss*. Proses penyemprotan menggunakan *spray gun* pada jarak ±20 cm dengan pengeringan pada temperatur 40°C. Berikut adalah hasil pengukuran kekilapan yang diperoleh dari kedua kelompok perlakuan:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Nilai Gloss Permukaan Cat

Perlakuan	Pengujian 1 (GU)	Pengujian 2 (GU)	Pengujian 3 (GU)	Rata-rata (GU)
Tanpa <i>water trap</i>	99	97	98	98,00
Dengan <i>water trap</i>	104	103	103	103,33

Tabel 3 menampilkan data hasil pengukuran kekilapan pada seluruh pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini. Dapat diperhatikan bahwa nilai *gloss* pada kelompok yang menggunakan *water trap* secara konsisten lebih tinggi pada setiap pengujian dibandingkan kelompok tanpa *water trap*. Nilai rata-rata *gloss* pada pengecatan tanpa *water trap* sebesar 98 GU, sedangkan pada pengecatan menggunakan *water trap* sebesar 103,33 GU. Konsistensi ini menunjukkan bahwa pengaruh *water trap* terhadap peningkatan kualitas pengecatan bersifat stabil dan dapat diandalkan.



Gambar 3. Grafik Perbandingan Nilai Gloss Pengecatan dengan dan Tanpa *Water trap*

Grafik pada Gambar 3 secara visual mempertegas temuan pada Tabel 3, yaitu bahwa nilai *gloss* pada kelompok yang menggunakan *water trap* secara konsisten lebih tinggi pada setiap pengujian dibandingkan kelompok tanpa *water trap*. Selisih peningkatan sebesar $\pm 5,33$ GU atau 5,44% secara kuantitatif dihitung dengan rumus: $\text{Peningkatan} = (103,33 - 98) / 98 \times 100\% = 5,44\%$. Nilai *gloss* yang lebih tinggi menunjukkan bahwa permukaan cat lebih halus, lebih rata, dan memiliki kemampuan refleksi cahaya yang lebih baik.

Analisis Statistik

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas (Shapiro-Wilk)

Kelompok	Nilai Sig.	Keterangan
Tanpa <i>water trap</i>	0,637	Normal (Sig. > 0,05)
Dengan <i>water trap</i>	0,422	Normal (Sig. > 0,05)

Tabel 4 menyajikan hasil uji normalitas menggunakan metode Shapiro-Wilk. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai signifikansi pada kedua kelompok lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), yaitu 0,637 untuk kelompok tanpa *water trap* dan 0,422 untuk kelompok dengan *water trap*. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa data hasil pengukuran tingkat kekilapan pada kedua perlakuan berdistribusi normal dan memenuhi syarat untuk dilakukan uji statistik parametrik.

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas (Levene Test)

Data	Nilai Sig. (Levene Test)	Keterangan
Kedua kelompok	0,284	Homogen (Sig. > 0,05)

Tabel 5 menampilkan hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene. Diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,284 yang lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05). Hal ini menunjukkan bahwa varians kedua kelompok data adalah homogen, sehingga asumsi kesetaraan varians terpenuhi dan data layak untuk dianalisis menggunakan uji t.

Tabel 6. Nilai Rata-rata dan Standar Deviasi

Kelompok	Rata-rata (Mean)	Standar Deviasi
Tanpa <i>water trap</i>	98,00	1,00
Dengan <i>water trap</i>	103,33	0,577

Tabel 7. Hasil Uji t (Independent Sample t-test)

Parameter	Nilai
t hitung	7,99
t tabel ($\alpha = 0,05$; $df = 4$)	2,776
Sig. (2-tailed)	0,001
Keputusan	H_0 ditolak, H_1 diterima

Tabel 6 menunjukkan terdapat perbedaan nilai rata-rata yang cukup signifikan antara kedua kelompok perlakuan, yaitu 98,00 GU untuk kelompok tanpa *water trap* dan 103,33 GU untuk kelompok dengan *water trap*. Nilai standar deviasi yang lebih kecil pada kelompok dengan *water trap* (0,577 vs 1,00) juga mengindikasikan bahwa penggunaan *water trap* menghasilkan hasil pengecatan yang lebih konsisten dan stabil antar pengujian.

Berdasarkan Tabel 7, hasil uji t menunjukkan nilai t hitung sebesar 7,99 yang lebih besar dari t tabel 2,776 ($t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$), dengan nilai signifikansi 0,001 yang jauh lebih kecil dari 0,05 ($\text{Sig.} < 0,05$). Dengan demikian, H_0 ditolak dan H_1 diterima, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengecatan tanpa menggunakan *water trap* dan menggunakan *water trap* terhadap tingkat kekilapan permukaan cat.

Visualisasi Hasil Pengecatan



Gambar 4. Hasil Pengukuran *Gloss Meter* pada Sampel Pengecatan Tanpa *Water trap*
(Sumber: Dokumentasi Penelitian)

Gambar 4 menunjukkan proses pengukuran tingkat kekilapan permukaan cat menggunakan alat *gloss meter* pada sampel pengecatan tanpa menggunakan *water trap*. Berdasarkan tampilan pada layar alat ukur, diperoleh nilai antara 97–99 GU. Secara visual, permukaan cat terlihat cukup mengkilap namun masih terdapat indikasi ketidaksempurnaan pada tingkat kehalusan permukaan. Nilai ini mengindikasikan bahwa kualitas udara bertekanan tanpa proses filtrasi optimal masih mengandung uap air, sehingga mempengaruhi proses atomisasi cat dan menghasilkan permukaan yang kurang maksimal dalam memantulkan cahaya.



Gambar 5. Hasil Pengukuran *Gloss meter* pada Sampel Pengecatan Menggunakan *Water trap*
(Sumber: Dokumentasi Penelitian)

Gambar 5 menampilkan proses pengukuran pada sampel pengecatan dengan menggunakan *water trap*. Nilai yang diperoleh berkisar antara 103–104 GU, yang menunjukkan tingkat reflektansi cahaya yang tinggi. Secara visual, permukaan cat tampak lebih halus, rata, dan memiliki tingkat kilap yang lebih tinggi dibandingkan sampel tanpa *water trap*. Hal ini mengindikasikan bahwa *water trap* mampu meningkatkan kualitas udara bertekanan dengan mengurangi kandungan uap air, sehingga proses atomisasi cat menjadi lebih halus dan merata, menghasilkan lapisan cat yang lebih homogen dan mampu memantulkan cahaya secara optimal.

Pengaruh *Water trap* terhadap Kualitas Udara Terkompresi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *water trap* mampu meningkatkan kualitas udara terkompresi yang digunakan dalam proses pengecatan. Secara teoritis, udara terkompresi yang dihasilkan oleh kompresor mengandung uap air akibat proses kondensasi, yaitu perubahan fase uap air menjadi cair karena perbedaan suhu dan tekanan. Menurut Waskito dkk. (2023), keberadaan air dalam sistem udara kompresor dapat menyebabkan terbentuknya cacat mikro pada permukaan cat karena gangguan pada proses atomisasi. Yin dkk. (2022) menjelaskan bahwa *water trap* bekerja berdasarkan prinsip pemisahan inersia dan koalesensi, di mana partikel air yang memiliki massa lebih besar akan terpisah dari aliran udara saat terjadi perubahan arah aliran, sehingga udara yang keluar menjadi lebih kering dan stabil.

Pengaruh *Water trap* terhadap Proses Atomisasi Cat. Perbedaan nilai *gloss* yang diperoleh (98 GU vs 103,33 GU) tidak hanya disebabkan oleh faktor pengeringan, tetapi juga oleh kualitas proses atomisasi saat penyemprotan. Pada kondisi tanpa *water trap*, udara yang mengandung air menyebabkan proses atomisasi menjadi tidak stabil, mengakibatkan ukuran *droplet* tidak seragam, penyebaran cat tidak merata, dan permukaan menjadi kasar. Hal ini sejalan dengan temuan Mochammad Hildad Ajiban dkk. (2024) yang menyatakan bahwa parameter udara seperti tekanan dan kondisi aliran sangat memengaruhi kualitas hasil pengecatan, termasuk kekilapan dan ketebalan lapisan. Sebaliknya, pada penggunaan *water trap*, udara yang lebih kering menghasilkan atomisasi yang lebih halus dan stabil sehingga partikel cat menjadi lebih kecil, tersebar merata, dan membentuk lapisan yang lebih homogen.

Pengaruh *Water trap* terhadap Pembentukan Lapisan Cat. Proses pembentukan lapisan cat (*film formation*) sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan saat pengecatan, termasuk kelembaban udara. Pada kondisi tanpa *water trap*, kandungan air dalam udara dapat menghambat proses penguapan thinner, mengganggu reaksi kimia dalam cat, dan menyebabkan terbentuknya void atau rongga mikro. Menurut Lanlua dkk. (2020), penggunaan sistem pengering udara terbukti mampu meningkatkan kualitas film cat dengan cara mengurangi kandungan air dalam udara kompresor, menghasilkan lapisan cat yang lebih padat, lebih rata, dan memiliki daya kilap lebih tinggi. Dalam penelitian ini, peningkatan nilai *gloss* sebesar $\pm 5,33$ GU menunjukkan bahwa penggunaan *water trap* secara nyata membantu proses pembentukan lapisan cat menjadi lebih optimal.

Efektivitas *Water trap* secara Keseluruhan. Secara keseluruhan, efektivitas *water trap* dalam penelitian ini tidak hanya ditunjukkan oleh peningkatan nilai *gloss*, tetapi juga oleh peningkatan kualitas proses pengecatan secara menyeluruh, mulai dari kualitas udara, proses atomisasi, hingga hasil akhir permukaan cat. Variasi nilai *gloss* pada penggunaan *water trap* yang lebih kecil (standar deviasi 0,577 vs 1,00) mengindikasikan bahwa proses pengecatan menjadi lebih stabil dan konsisten. Implikasi dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *water trap* sangat direkomendasikan dalam proses pengecatan, baik pada skala industri maupun pendidikan, karena mampu meningkatkan kualitas hasil, mengurangi cacat permukaan, serta meningkatkan efisiensi proses kerja (Nanda dkk., 2025; Wagino dkk., 2022, 2024).

D. Penutup

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *water trap* pada sistem udara kompresor berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kualitas hasil pengecatan bodi kendaraan. Hal ini ditunjukkan oleh meningkatnya nilai rata-rata kekilapan (*gloss*) permukaan cat dari 98 GU pada kondisi tanpa *water trap* menjadi 103,33 GU pada kondisi menggunakan *water trap*, dengan peningkatan sebesar 5,33 GU atau 5,44%. Hasil uji t independen mempertegas temuan tersebut dengan nilai t hitung sebesar 7,99 yang lebih besar dari t tabel 2,776, serta nilai signifikansi 0,001 yang jauh di bawah taraf 0,05, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Penggunaan *water trap* terbukti mampu meningkatkan kualitas udara bertekanan dengan mengurangi kandungan uap air dalam sistem kompresor, sehingga proses atomisasi cat menjadi lebih halus dan stabil, menghasilkan lapisan cat yang lebih homogen, lebih rata, serta memiliki kemampuan refleksi cahaya yang lebih tinggi. Dengan demikian, *water trap* dapat dinyatakan sebagai komponen yang efektif dan direkomendasikan untuk diterapkan pada proses pengecatan, baik di bengkel industri maupun di lingkungan pendidikan teknik otomotif. Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar penelitian selanjutnya menambahkan variasi variabel yang lebih luas, seperti variasi tekanan udara kompresor, jarak penyemprotan *spray gun*, serta suhu dan waktu pengeringan, guna mengetahui pengaruh masing-masing variabel tersebut secara lebih komprehensif sekaligus mengidentifikasi interaksi antar variabel yang mungkin terjadi. Selain itu, disarankan pula untuk melakukan analisis cacat permukaan secara visual menggunakan instrumen tambahan seperti mikroskop optik, sehingga gambaran menyeluruh tentang kualitas lapisan cat dapat diperoleh tidak hanya dari data kuantitatif *gloss meter* semata, tetapi juga dari karakteristik morfologi permukaan cat secara mikro.

Daftar Pustaka

- Argana, S. (2020). Pengecatan Body Kendaraan x1.1. Pengecatan Body Kendaraan, 200(Pengecatan), 1–190.
- Ariyansyah. (2022). Pengaruh Jarak Semprot dan Ketebalan Lapisan Terhadap Ketahanan Korosi Hasil Coating Spray Gun Elektrik pada Baja Karbon Rendah.
- Bahtiar, F., & Bahar, M. (2022). Dampak Kadar Thinner PU Terhadap Daya Kilap Pada Cat Dasar Lequer/Nitrocellulose (NC Semi Black Gloss). *Journal of Automotive Technology*, 03(1), 7–13.
- Fachrudin, A. R., Fina Andika Frida Astuti, Ahmad Hanif, & Agus Dani. (2022). Pelatihan Pengecatan Spray Gun Bagi Remaja Karang Taruna Temas Kota Batu. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, 9(1), 26–30. <https://doi.org/10.33795/jppkm.v9i1.118>
- Haryanto, E., & Ichtarto, B. P. (2020). Analisa Penurunan Cacat (Defect) Cat Bintik Debu Dengan Metodologi Six Sigma Pada Proses Painting Produk Fuel Tank Di PT. SSO Tangerang. *Jurnal PASTI*, 13(3), 326. <https://doi.org/10.22441/pasti.2019.v13i3.009>
- Iryadi, A., Hanifi, R., & Naubnome, V. (2025). Proses Painting dan Pengukuran Ketebalan Cat Pada Kabin Mobil Type Dutro Dump 130 HD X-POWER di PT. XYZ. *IX(3)*, 9956–9961.
- Islahudin, N. (2019). Teknologi Proses Pengecatan Menggunakan Sistem Atomisasi Pada Produk Berbahan Plastik Di Industri Perakitan Sepedamotor. *SINTEK JURNAL: Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 13(1), 15. <https://doi.org/10.24853/sintek.13.1.15-25>
- Istiasih, H., & Rachmad Santoso. (2021). Rancang Bangun Mesin Penyemprot Cat Dinding Menggunakan Dinamo DC. *Nusantara of Engineering (NOE)*, 4(1), 10. <https://doi.org/10.29407/noe.v4i1.15906>

- Korezi, Y., & Halil. (2025). *Rancang Bangun Kompresor Udara Menggunakan Kompresor Bekas Ac Dengan Tekanan 120 Psi*.
- Lanlua, P., Bunterngchit, Y., & Yodpijit, N. (2020). The Effects of Desiccant Air Dryer on Quality of Automobile Painting Process: A Case Study of Million Colors Co., Ltd. (Thailand). *The Journal of King Mongkut's University of Technology North Bangkok*, 14(4), 27–30.
- Mochammad Hildad Ajiban, Heru Arizal, Rachmad Syarifudin Hidayatullah, & Firman Yasa Utama. (2024). The Effect of Air Pressure and Nozzle Distance on the Quality of Water-Based Painting Using a Gravity-Feed Spray Gun. *Jurnal Asimetri: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 6, 19–28. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v6i1.5187>
- Nanda, I., Simatupang, W., Maksun, H., Rifdarmon, Syaifullah, L., & Putra, R. (2025). Development of Innovative Mobile QR-EFI Simulator in Problem-Based Teaching Factory (PBTF) Model to Enhance Students' 4C Skills. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (iJIM)*, 19(18), 18–31. <https://doi.org/10.3991/ijim.v19i18.57285>
- Nauval, R., Fernandez, D., Saputra, H. D., Setiawan, M. Y., Di, P., Terbuka, R., Di, P., & Ruangan, D. (2025). *Analisis Perbandingan Hasil Pengecatan Pada Ruangan Terbuka Dan Dalam Ruangan (Spray Booth)*. 657–668.
- Pendar, M. R., Rodrigues, F., Páscoa, J. C., & Lima, R. (2022). Review of coating and curing processes: Evaluation in automotive industry. *Physics of Fluids*, 34(10). <https://doi.org/10.1063/5.0109376>
- Putri, A. D., Ahman, A., Hilmia, R. S., Almalyah, S., & Permana, S. (2023). Pengaplikasian Uji T Dalam Penelitian Eksperimen. *Jurnal Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(3), 1978–1987. <https://doi.org/10.46306/lb.v4i3.527>
- Rasyid, A. H. A., Santoso, D. I., & Utama, F. Y. (2019). Pemilihan Parameter Pengecatan Untuk Mendapatkan Ketebalan Lapisan Cat Yang Tepat Untuk Permukaan Tidak Merata. *Otopro*, 12(2), 82. <https://doi.org/10.26740/otopro.v12n2.p82-87>
- Sakti, L., & Pramono, A. E. (2020). Rancang Bangun Meja Kerja Spraybooth pada Proses Painting Cylinder Block. *Jurnal Mekanik Terapan*, 1(2), 88–97. <https://doi.org/10.32722/jmt.v1i2.3355>
- Sonjaya, aberth novria. (2021). *Jurnal Teknologi*, 8(2), 31–39.
- Sonjaya, R. P., Aliyya, F. R., & Naufal, S. (2025). *Pengujian Prasyarat Analisis Data Nilai Kelas: Uji Normalitas dan Uji Homogenitas*. 9, 1627–1639.
- Sugiyono, M. (2020). *Pengaruh Penerapan Mind Mapping Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV SD*. Skripsi, 37–49.
- Toyota-Astra Motor. (1995). New Step 1 Toyota. Pt.Toyota Astra, 2(1), 1–406.
- Wagino, W., Fernandez, D., Alwi, E., Putra, D. S., Afnison, W., Nanda, I., & Padrigalan, K. E. (2024). Exhaust Gas Flow Study of Electric Turbo Compounding (ETC) to Determine the Potential Electrical Energy Recovery from Exhaust Emission. *TEM Journal*, 1770–1778. <https://doi.org/10.18421/TEM133-05>
- Wagino, W., Jalinus, N., Abdullah, R., Ridwan, R., Nanda, I., & Hariyadi, H. (2022). The Effect Of Problem Based Learning Model In 2013 Curriculum On Learning Outcomes And Skills In Vocational Education. *Ensiklopedia of Journal*, 4(3), Article 3. <https://doi.org/10.33559/eoj.v4i3.913>
- Waskito, Putra, R. P., Adri, J., Yuvenda, D., Jasman, & Irzal. (2023). Dry Air Compressor for Car Painting Quality Improvement. *EUREKA, Physics and Engineering*, 2023(6), 129–136. <https://doi.org/10.21303/2461-4262.2023.002843>
- Wicaksana, A., & Rachman, T. (2020). Pengertian Pneumatic Udara. *Angewandte Chemie*

International Edition, 3(1), 10–27.

Włodarczak, S. (2024). *Modeling of Separation with Drying Processes for Compressed Air Using an Experimental Setup with Separation – Condensation and Throttling Devices*.

Yin, Y., Yang, J., Jia, Y., Lan, S., & Liao, Z. (2022). Modeling of Ventilation's Influence on Energy Consumption in Multi-cylinder Dryer Section Part 2: Simulations and Applications. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 15(1). <https://doi.org/10.1007/s44196-022-00095-4>