

MENGOPTIMALKAN PROSES POWDER FLAME SPRAY COATING: MERANCANG GUN SPRAY DENGAN KEMIRINGAN TANGKI PENYIMPANAN SERBUK DAN FILTER SERBUK LEPAS

Mufti Muhadzdzib¹, Windy Desti Puspitasari¹

Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima 23 03 2023
Disetujui 03 04 2023
Dipublikasikan 17 04 2023

Keywords:

Pelapisan logam; Powder flame coating; Saringan mesh; Gun powder coating; Tangki powder coating

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat *gun powder coating* yang lebih baik dengan kemiringan tangki penyimpanan powder dan penambahan saringan mesh yang dapat dilepas pasang. Desain tersebut mengatasi masalah distribusi yang tidak merata dan variasi ukuran mesh *powder* pada proses pelapisan bubuk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain dengan kemiringan tangki memungkinkan aliran yang lancar dan terkontrol, efisiensi penggunaan *powder coating* yang lebih baik, kemudahan pengisian ulang, penyemprotan yang merata, pengurangan *powder coating* pada hasil akhir, dan kontrol yang lebih baik terhadap aliran *powder*. Penambahan saringan mesh membantu menghilangkan partikel yang lebih besar atau gumpalan pada bubuk *coating* serta menjaga kualitas bubuk *coating* dari kontaminasi. Desain inovatif ini dapat meningkatkan kualitas dan konsistensi lapisan *powder coating* yang dihasilkan.

Abstract

The aim of this study is to design an improved gun powder coating tool with a tilted powder storage tank and the addition of removable mesh filters. This design addresses the issues of uneven distribution and variation in mesh sizes during the powder coating process. The research findings indicate that the design with a tilted tank enables smooth and controlled flow, better utilization of powder coating, ease of refilling, even spraying, reduction of defects in the final results, and improved control over the powder flow. The addition of mesh filters helps eliminate larger particles or clumps in the coating powder and maintains the quality of the powder coating by preventing contamination. This innovative design enhances the quality and consistency of the resulting powder coating layers.

PENDAHULUAN

Dalam dunia industri yang berkembang pesat saat ini, diperlukan adanya mesin-mesin untuk melancarkan pembuatan seluruh komponen dan untuk meminimalisir adanya kerusakan serta mengurangi pembiayaan perbaikan dan tidak menghambat kegiatan produksi, salah satu metode yang dilakukan yakni melakukan metode perlakuan permukaan dengan cara proses penyemprotan logam (Djunaidi, 2017). Penyemprotan logam merupakan suatu metode pelapisan yang digunakan dalam industri untuk melindungi permukaan logam dari korosi dan kerusakan akibat pengaruh lingkungan. Proses ini biasanya dilakukan sebagai tahap terakhir dalam proses produksi, dengan tujuan memberikan perlindungan yang efektif terhadap logam. (Arifullah and Widyastuti, 2015).

Tujuan utama dari *powder coating* adalah untuk meningkatkan ketahanan fisik, ketahanan terhadap goresan, dan ketahanan terhadap korosi pada permukaan logam, sambil memberikan peningkatan estetika visual. Pada prosesnya, tahapan pengaplikasian *powder coating* sangat krusial dalam memastikan kualitas produk yang dihasilkan. (Mulyanto, Supriyono and Parama Arta, 2020). Sifat dari *powder coating* ini juga lebih baik dibandingkan dengan pelapisan cair karena melalui proses pengeringan dengan oven sehingga daya tahannya lebih lama dan sulit tergores (Al Dzikri *et al.*, 2022). Metode *powder flame spray coating* ini bekerja dengan menggunakan material serbuk yang kemudian dibakar menggunakan oksigen-asetelin. Untuk mendapatkan lapisan pada permukaan logam yang diinginkan, material serbuk dimasukkan ke dalam tangki alat semprot, dengan prinsip gerak jatuh bebas material serbuk ke penyemprot dan dibawa ke dalam *nozzle* penyemprot dan akan melebur diakibatkan pembakaran yang kemudian teratomisasi oleh udara yang bertekan dan dengan alat penyemprot, disemprotkan ke permukaan logam (Prameswara, Kristiawan and Chamim, 2020). Dalam penggunaan tipe QHT-7/h, alat *spray powder coating* ini memiliki masalah yaitu tangki *powder* vertikal dan variasi ukuran mesh *powder*. Tanpa adanya kemiringan tangki *powder* dan variasi ukuran mesh *powder* dapat mempengaruhi kualitas dan konsistensi lapisan yang dihasilkan.

Tangki *powder* vertikal menjadi masalah karena dapat menyebabkan distribusi yang tidak merata dari *powder coating* pada permukaan yang akan dilapisi. Hal ini dapat menghasilkan ketidakseragaman ketebalan lapisan, titik-titik kosong, atau bahkan mengganggu proses aplikasi *powder coating* secara keseluruhan (Ahmad and Ajer, 2015). Sementara itu, variasi ukuran mesh *powder* juga dapat memengaruhi kualitas lapisan, karena partikel *powder* yang terlalu halus atau terlalu kasar dapat menghasilkan lapisan yang tidak merata atau kasar (Claase, Vercoulen and Misev, 2014).

Situasi ini menimbulkan tantangan dalam mencapai hasil yang konsisten dan berkualitas tinggi dalam proses pelapisan bubuk. Penelitian ini akan berfokus pada pembuatan desain alat *powder coating gun* yang lebih baik yang dapat mengatasi masalah kemiringan tabung serbuk dan ukuran serbuk yang berbeda. Penelitian ini menciptakan alat baru yang baik dan bisa menyebarkan *powder coating* secara merata serta hasil lapisan *powder coating* yang bagus.

METODE PENELITIAN

Dalam perancangan tangki untuk *powder flame spray* dengan *gun* tipe QHT-7/h ini penulis menggunakan metode desain dimana penulis menggunakan alat tersebut dalam masa magang guna menunjang perancangan ini. Metode desain yang digunakan dalam jurnal ini berfokus pada pengembangan suatu desain yang spesifik. Studi ini meliputi perencanaan dan pembuatan model. Kami memerlukan analisis untuk mencari tahu apa yang diinginkan pengguna, masalah yang terkedala dan apa yang ingin mereka capai. Konseptualisasi melibatkan pembuatan rencana yang memenuhi persyaratan yang diidentifikasi selama analisis kebutuhan. Kami membuat desain produk untuk menyelesaikan beberapa masalah tersebut. Cara mendesain ini membantu membuat hal-hal baru yang berguna bagi orang-orang dengan mempertimbangkan bagaimana mereka akan

digunakan dan menggunakan proses yang mengikuti langkah-langkahnya.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

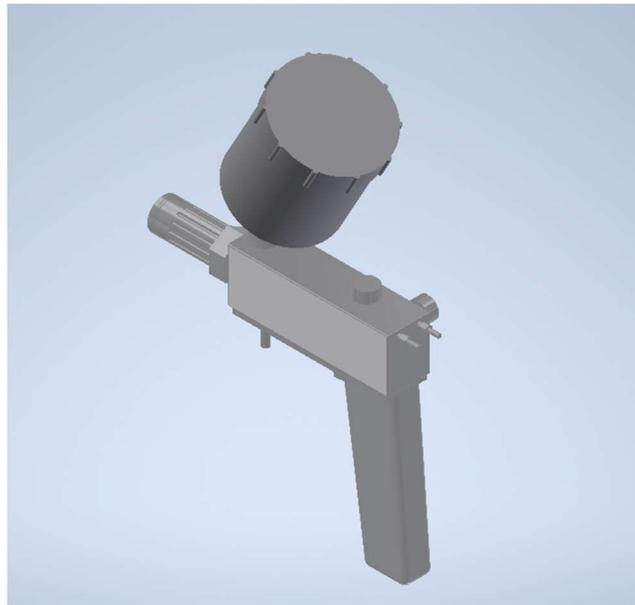


Gambar 1. Proses powder flame spray coating



Gambar 2. Gun spray tipe QHT-7/h

Pada Gambar 1 dan 2, berdasarkan referensi dari tangki yang ada pada *Gun* QHT-7/h ini, tangki yang akan dibuat akan berbahan dasar dari aluminium dengan ukuran yang sama seperti bentuk awal tangki. Pada tipe ini tangki akan didesain menjadi miring. Tujuan tangki dibuat miring berdasarkan pengalaman penulis sebagaimana ketika menggunakan tangki vertikal kerap kali mendapatkan masalah diakibatkan serbuk material tersumbat pada area *gun* sehingga menyulitkan pengguna ketika melakukan *coating* serta masalah persebaran *coating* yang kurang merata.



Gambar 1. Gun spray dengan kemiringan tabung 60°

Desain alat *gun powder coating* dengan kemiringan tangki penyimpanan *powder* pada Gambar 3 akan memberikan beberapa keuntungan signifikan. Pertama, dengan posisi kemiringan tabung, bubuk *coating* dapat mengalir secara lebih lancar dan terkontrol, mengurangi risiko penggumpalan atau penumpukan yang tidak diinginkan. Kedua, kemiringan tabung memungkinkan penggunaan lebih efisien dari bubuk *coating*, karena aliran yang lebih baik. Selain itu, proses pengisian ulang bubuk *powder* juga menjadi lebih mudah dan efisien dengan desain ini.

Kemiringan pada tangki *gun powder coating* memiliki beberapa keunggulan, termasuk aliran yang lancar dan terkontrol, meningkatnya efisiensi penggunaan *powder coating*, kemudahan pengisian ulang, penyemprotan yang merata, pengurangan *powder coating* pada hasil akhir, serta kontrol yang lebih baik terhadap jumlah dan kecepatan aliran *powder coating*. Dengan posisi kemiringan tangki penyimpanan *powder* sebesar 60° terhadap *gun* sebagai sumbu horizontal, risiko penggumpalan dan penumpukan yang tidak diinginkan dapat dikurangi, meningkatkan kualitas aplikasi *powder coating*. Aliran yang lebih baik juga mengurangi pemborosan dan limbah, mengurangi biaya operasional dan dampak lingkungan. Kemudahan pengisian ulang dan penyemprotan yang merata membantu mencapai hasil akhir yang berkualitas dengan ketebalan dan penyebaran yang seragam. Dengan aliran yang lancar, penggumpalan dan penumpukan *powder coating* dapat diminimalkan, meningkatkan tampilan estetika dan daya tahan lapisan *powder coating*. Selain itu, kontrol yang lebih baik terhadap aliran *powder coating* memungkinkan penyesuaian yang akurat sesuai dengan kebutuhan permukaan yang akan dipowder *coating*, termasuk area yang kompleks atau sulit dijangkau.

Ukuran mesh sendiri bergantung pada kebutuhan dan jenis material yang akan dilapisi, hal ini salah satunya berpengaruh dalam hasil kekasaran permukaan material. Semakin kecil ukuran mesh maka serbuk yang tersaring semakin halus dan menghasilkan kekasaran yang rendah pada material yang dilapisi (Karthanegara, Sahbana and Fadhillah, 2022). Penambahan saringan mesh yang dapat dilepas pasang bertujuan untuk mempermudah kebutuhan mesh serbuk yang digunakan menjadi bahan *coating* sehingga tidak lagi diperlukannya penyaringan pada tempat terpisah dan dapat dilepas apabila tidak diperlukan. inovasi saringan mesh pada tangki penyimpanan *powder* memberikan beberapa keuntungan penting. Pertama, saringan mesh berfungsi sebagai penyaring untuk menghilangkan partikel-partikel yang lebih besar atau gumpalan-gumpalan pada bubuk *coating* sebelum masuk ke aliran udara. Hal ini membantu mencegah penggumpalan dan penumpukan yang dapat mengganggu proses aplikasi *powder coating*. Kedua, saringan mesh juga berperan dalam mempertahankan kualitas bubuk *coating* dengan mencegah kontaminasi oleh partikel asing atau debu yang mungkin ada pada tangki penyimpanan.

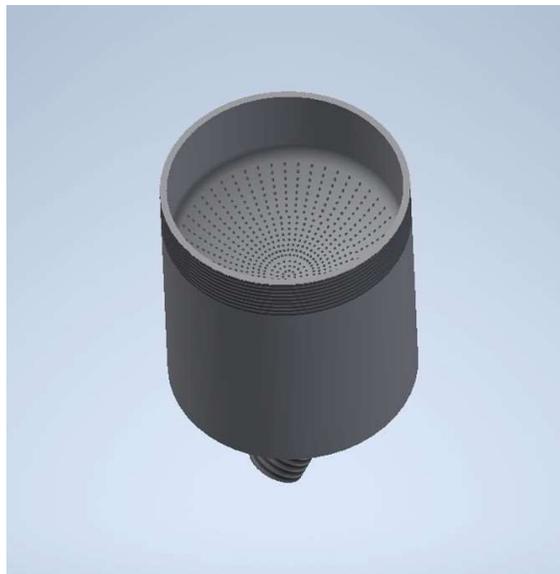
Penambahan saringan mesh pada tangki penyimpanan *powder coating* merupakan inovasi yang memiliki beberapa keuntungan signifikan. Saringan mesh berfungsi sebagai penyaring untuk menghilangkan partikel-partikel yang lebih besar atau gumpalan-gumpalan pada bubuk *coating* sebelum masuk ke aliran udara. Hal ini sangat penting dalam mencegah terjadinya penggumpalan dan penumpukan yang dapat mengganggu proses aplikasi *powder coating*. Dengan menghilangkan partikel yang tidak diinginkan, kualitas bubuk *coating* dapat dipertahankan dengan baik, sehingga hasil akhir lapisan menjadi lebih konsisten dan berkualitas.



Gambar 2. Mesh filter

Terlihat pada Gambar 4 bahwa saringan mesh juga memiliki peran penting dalam menjaga kebersihan dan kualitas bubuk coating. Dalam lingkungan produksi, debu dan partikel asing dapat terjadi dan mengotori bubuk coating yang disimpan dalam tangki. Dengan adanya saringan mesh, partikel-partikel asing tersebut dapat disaring dan dicegah masuk ke dalam aliran bubuk coating. Ini membantu memastikan bahwa hanya bubuk coating yang bersih dan bebas dari kontaminasi yang digunakan dalam proses pelapisan.

Selain itu, penggunaan saringan mesh yang dapat dilepas pasang juga memberikan kemudahan dalam penggunaan dan pemeliharaan tangki. Operator dapat dengan mudah membersihkan saringan mesh dari partikel yang terperangkap atau mengganti saringan mesh dengan ukuran yang sesuai dengan kebutuhan pelapisan. Hal ini meningkatkan fleksibilitas dalam penggunaan alat powder coating gun dan meminimalkan waktu henti produksi yang terkait dengan perawatan dan pemeliharaan seperti Gambar 5.



Gambar 3. Tangki penyimpanan powder dengan mesh filter yang terpasang



Gambar 4. Desain keseluruhan tanpa tutup tangki

Dengan adanya desain tangki yang miring seperti Gambar 6 dan penambahan saringan mesh, proses pelapisan dengan powder coating menjadi lebih efisien, konsisten, dan berkualitas tinggi. Aliran yang lancar dan terkontrol meminimalkan risiko penggumpalan dan penumpukan yang dapat mengganggu kualitas lapisan. Selain itu, penggunaan saringan mesh membantu menjaga kebersihan dan kualitas bubuk coating, serta memudahkan penggunaan dan pemeliharaan tangki.

Secara keseluruhan, desain alat powder coating gun dengan kemiringan tangki penyimpanan powder dan penambahan saringan mesh merupakan solusi inovatif untuk mengatasi masalah-masalah yang mungkin terjadi dalam proses pelapisan dengan powder coating. Inovasi ini memberikan sejumlah keuntungan yang signifikan, termasuk peningkatan kualitas lapisan, efisiensi penggunaan bubuk coating, kemudahan pengisian ulang, dan kontrol yang lebih baik terhadap aliran powder coating. Selain itu beberapa masalah mengenai penumpukan bubuk coating, penyebaran yang tidak merata serta adanya gumpalan bubuk coating dengan ukuran yang terlalu besar dapat ditekan. Dengan implementasi desain ini, diharapkan proses pelapisan dengan powder coating dapat dilakukan dengan lebih efisien, konsisten, dan menghasilkan lapisan yang berkualitas tinggi.

SIMPULAN

Dalam penelitian ini, alat *gun powder coating* didesain lebih baik dengan kemiringan tangki penyimpanan *powder* dan penambahan saringan mesh yang dapat dilepas pasang. Desain tersebut mengatasi masalah distribusi yang tidak merata dan variasi ukuran mesh *powder* pada proses pelapisan bubuk. Hasil menunjukkan bahwa desain dengan kemiringan tabung dan saringan mesh memberikan keuntungan signifikan, seperti aliran yang lancar dan terkontrol, efisiensi penggunaan *powder coating* yang lebih baik, kemudahan pengisian ulang, penyemprotan yang merata, pengurangan *powder coating* pada hasil akhir, dan kontrol yang lebih baik terhadap aliran *powder*. Desain ini dapat meningkatkan kualitas dan konsistensi lapisan *powder coating* yang dihasilkan, sehingga membantu mengatasi tantangan dalam mencapai hasil yang konsisten dan berkualitas tinggi dalam proses pelapisan *thermal powder coating spray*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., & Ajer, M. R. (2015). Investigation of epoxy powder coated galvanized steel substrate through electrostatic powder coating system. *International Journal of Automotive and Mechanical Engineering*, 11(1), 2622–2638. <https://doi.org/10.15282/ijame.11.2015.40.0221>
- Al Dzikri, D., Dewi Anjani, R., Jl Ronggowaluyo, K. H., Timur, T., & Karawang, K. (2022). Pengaruh Variasi Temperature Pengeringan Powder Coating Terhadap Daya Rekat Lapisan Cat Pada Mild Steel ST37. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(21), 53–63. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7272803>
- Arifullah, M., & Widyastuti, I. (2015). Laju Korosi Baja Karbon Hasil Powder Coating Dan Pengecatan Cair. *Transmisi*, 9(2), 27–34.
- Arthana, I. W. G., & Widiyarta, I. M. (2014). Ketahanan Aus Lapisan Ni-Cr Powder Flame Spray Coating. Thesis Universitas Udayana, 14(2), 87–92. <http://ojs.pnb.ac.id/index.php/LOGIC/article/view/284>
- Clause, M.B., Vercoulen, P., Misev, T.A. (2014). Powder Coatings and the Effects of Particle Size. In: Merkus, H., Meesters, G. (eds) *Particulate Products*. Particle Technology Series, vol 19. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-00714-4_13
- Djunaidi, R. (2017). Pengaruh Pelapisan Serbuk Stelite 6 Dengan Proses Logam Nyala Api Oksi Asetelin Terhadap Ketahanan Aus. *TEKNIKA: Jurnal Teknik*, 3(2), 113. <https://doi.org/10.35449/teknika.v3i2.45>
- Karhanegara, I. D. M. A. P., Sahbana, M. A., & Fadhillah, A. R. (2022). Pengaruh Ukuran Butir Serbuk Al-Cu terhadap Nilai Kekerasan dan Struktur Mikro Metal Matrix Composite Al-Cu+Al₂O₃. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 17(3), 351. <https://doi.org/10.32497/jrm.v17i3.3140>
- Mulyanto, T., Supriyono, & Parama Arta, S. (2020). Pengaruh Perlakuan Awal Terhadap Daya Rekat Dan Kekuatan Lapisan Pada Proses Pengecatan Serbuk. *Jurnal ASIIMETRIK: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, 2(1), 25–32. <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v2i1.1186>
- Prameswara, B. Y., Kristiawan, Y., & Chamim, M. (2020). Pengerasan Permukaan Baja Karbon Sedang Dengan Metode Thermal Spray Coating. *Jurnal Teknik*, 6(4), 195–203. <https://jurnal.sttw.ac.id/index.php/jte>
- Talako, T. L., Yakovleva, M. S., Astakhov, A., & Letsko, A. I. (2018). Structure and properties of detonation gun sprayed coatings from the synthesized FeAlSi/Al₂O₃ powder. *Surface and Coatings Technology*, 353(August), 93–104. <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2018.08.063>