



Analisis Kesesuaian Viskositas Tinta Ccpro Menggunakan Digital Viscometer

Muhammad Rizki^{1*}, Manaseh², Siska Ayu Kartika³, Budha Maryanti⁴, Fransye Joni Pasau⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Balikpapan

Email: ^{1*}rizkim601dot@gmail.com, ²manaseh@uniba-bpn.ac.id, ³siska.ayukartika@uniba-bpn.ac.id, ⁴budhamaryanti@uniba-bpn.ac.id, ⁵fransyejoni@uniba-bpn.ac.id

Abstract

Viscosity is an important parameter in CCPRO tinting because it affects ink flow, dosing stability, and the risk of nozzle clogging. This study aimed to analyze the conformity of CCPRO ink viscosity measured using a Digital Viscometer and to evaluate the effect of viscosity changes on ink flow performance. A quantitative experimental method was applied through observation, literature study, and direct testing. Three colourant inks were examined: HD Orange (HO), Transparent Yellow Oxide (TY), and Yellow (YE). Each sample was measured three times and the average value was calculated. The results showed average viscosities of 1200 cP for HO, 1230 cP for TY, and 1250 cP for YE. HO and TY were classified as conforming to the applicable company requirements, while YE was classified as non-conforming and required corrective control before use. Higher viscosity increases flow resistance and may reduce the smoothness of ink delivery through the nozzle. The Digital Viscometer produced consistent repeated measurements and is suitable for routine viscosity monitoring in CCPRO tinting.

Keywords: CCPRO ink, Digital Viscometer, viscosity, CCPRO tinting, quality control

Abstrak

Viskositas merupakan parameter penting dalam proses CCPRO Tinting karena memengaruhi kelancaran aliran tinta, kestabilan pengeluaran tinta, dan risiko penyumbatan nozzle. Penelitian ini bertujuan menganalisis kesesuaian nilai viskositas tinta CCPRO yang diukur menggunakan Digital Viscometer serta mengetahui pengaruh perubahan viskositas terhadap kinerja aliran tinta. Metode yang digunakan adalah kuantitatif melalui observasi, studi pustaka, dan eksperimen. Sampel terdiri atas tiga jenis tinta colourant, yaitu HD Orange (HO), Transparent Yellow Oxide (TY), dan Yellow (YE). Setiap sampel diukur tiga kali kemudian dihitung nilai rata-ratanya. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata viskositas HO sebesar 1200 cP, TY sebesar 1230 cP, dan YE sebesar 1250 cP. HO dan TY dinyatakan sesuai dengan persyaratan perusahaan, sedangkan YE dinyatakan tidak sesuai sehingga memerlukan tindakan pengendalian sebelum digunakan. Peningkatan viskositas menyebabkan hambatan aliran semakin besar dan dapat menurunkan kelancaran aliran tinta melalui nozzle. Digital Viscometer menghasilkan pengukuran berulang yang konsisten sehingga sesuai digunakan untuk pemantauan viskositas tinta CCPRO secara berkala.

Kata kunci: tinta CCPRO, Digital Viscometer, viskositas, CCPRO Tinting, pengendalian mutu

1. Pendahuluan

PT. Nipsea Paint and Chemicals menggunakan satunya adalah nilai viskositas. Viskositas sistem CCPRO Tinting untuk mencampurkan tinta merupakan salah satu parameter penting dalam colourant dengan base paint secara otomatis sesuai pengendalian mutu cat dan tinta karena formula warna. Agar proses tersebut berjalan stabil, berhubungan dengan karakteristik aliran serta tinta harus memiliki karakteristik yang sesuai, salah kestabilan proses produksi [1], [4]. Perubahan nilai

viskositas dapat memengaruhi kelancaran aliran tinta dan ketepatan pengeluaran tinta melalui nozzle pada mesin CCPRO Tinting.

Viskositas yang tidak sesuai dapat menyebabkan perubahan sifat aliran material. Nilai viskositas yang terlalu tinggi dapat meningkatkan hambatan aliran sehingga material menjadi lebih sulit dialirkan melalui saluran atau nozzle, sedangkan perubahan karakteristik rheologi juga dapat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi bahan penyusun tinta [2]. Oleh karena itu, pengendalian viskositas diperlukan untuk menjaga kestabilan proses tinting dan memastikan tinta dapat dikeluarkan secara konsisten.

Berdasarkan observasi penelitian, peningkatan kekentalan tinta setelah digunakan dalam jangka waktu tertentu dapat menyebabkan aliran menjadi kurang lancar. Pengendapan atau pembekuan di dalam wadah penyimpanan juga berpotensi meningkatkan risiko penyumbatan nozzle dan menambah frekuensi perawatan mesin. Pengendalian viskositas pada proses cat dan tinta menjadi salah satu aspek penting karena perubahan viskositas dapat digunakan sebagai indikator perubahan kondisi material selama proses produksi maupun penyimpanan [1], [4].

Digital Viscometer digunakan untuk memperoleh nilai viskositas secara cepat dan konsisten. Pengukuran menggunakan alat tersebut memungkinkan nilai viskositas setiap sampel diketahui secara langsung sehingga dapat dibandingkan dengan persyaratan yang berlaku. Penggunaan alat ukur viskositas juga telah diterapkan dalam pengujian berbagai jenis material cair untuk memperoleh data kuantitatif mengenai karakteristik alirannya [7]. Dalam penelitian ini, pengukuran dilakukan pada tiga jenis tinta CCPRO, yaitu HD Orange (HO), Transparent Yellow Oxide (TY), dan Yellow (YE).

Penelitian mengenai tinta dan cat menunjukkan bahwa karakteristik viskositas dan sifat aliran merupakan parameter yang perlu diperhatikan dalam menjaga kualitas produk. Penelitian sebelumnya mengenai kualitas tinta cetak juga menunjukkan bahwa karakteristik tinta perlu dievaluasi untuk memastikan kualitasnya sesuai dengan kebutuhan penggunaannya [6]. Selain itu, proses pembuatan tinta dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk komposisi dan kondisi proses pencampuran yang dapat memengaruhi sifat fisik tinta [8].

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kesesuaian nilai viskositas tinta CCPRO terhadap standar perusahaan menggunakan Digital

Viscometer serta mengetahui pengaruh perubahan viskositas terhadap kelancaran aliran tinta dan potensi penyumbatan nozzle pada mesin CCPRO Tinting. Hasil pengukuran diharapkan dapat menjadi dasar evaluasi kualitas tinta dan mendukung kegiatan pengendalian mutu pada proses CCPRO Tinting.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Toko Bangunan Kota Indah 1, Balikpapan, Kalimantan Timur, yang bekerja sama dengan PT. Nipsea Paint and Chemicals pada bagian CCPRO Tinting selama Juni–Juli 2026. Objek penelitian adalah tinta colourant CCPRO jenis HD Orange (HO), Transparent Yellow Oxide (TY), dan Yellow (YE). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi, studi pustaka, dan eksperimen. Peralatan yang digunakan meliputi Digital Viscometer, thermometer, gelas ukur, wadah sampel, dan mesin shaker SK300. Sampel tinta dihomogenkan terlebih dahulu selama 5 menit pada 300 rpm. Suhu sampel diperiksa sekitar suhu ruang 27 °C, kemudian pengukuran dilakukan menggunakan spindle yang sesuai pada kecepatan 60 rpm dengan volume sampel 500 mL dan waktu pembacaan 30 detik. Setiap sampel diuji tiga kali.

Nilai rata-rata viskositas dihitung menggunakan persamaan:

$$\bar{x} = (X_1 + X_2 + X_3) \quad (1)$$

dengan $\bar{x}$ adalah nilai rata-rata viskositas, X_1 – X_3 adalah hasil pengukuran, dan n adalah jumlah pengukuran. Nilai rata-rata kemudian dibandingkan dengan standar perusahaan untuk menentukan status kesesuaian.

2.1 Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian adalah jenis tinta CCPRO yang terdiri atas HD Orange (HO), Transparent Yellow Oxide (TY), dan Yellow (YE). Variabel terikat adalah nilai viskositas tinta yang diperoleh dari pembacaan Digital Viscometer serta kondisi kelancaran aliran tinta. Variabel kontrol meliputi suhu pengujian, jenis spindle, kecepatan putaran spindle 60 rpm, volume sampel 500 mL, waktu pembacaan 30 detik, kondisi alat, dan prosedur homogenisasi sampel.

2.2 Prosedur Pengujian

Tahap pengujian dimulai dengan pemeriksaan kondisi fisik Digital Viscometer, spindle, tampilan digital, tombol pengoperasian, putaran spindle, dan kestabilan pembacaan. Setelah alat dinyatakan layak, sampel tinta disiapkan pada wadah pengujian. Sampel dihomogenkan menggunakan

shaker agar pigmen dan komponen tinta tersebar merata sebelum pengukuran.

Suhu sampel kemudian diperiksa menggunakan thermometer. Spindle dipasang sesuai kebutuhan pengujian dan sampel ditempatkan pada posisi yang sesuai. Kecepatan putaran diatur sebesar 60 rpm dan pembacaan dilakukan setelah nilai pada layar stabil selama kondisi pengujian. Pengukuran diulang tiga kali untuk setiap jenis tinta. Data hasil pengujian dicatat dalam satuan centipoise (cP), kemudian dihitung nilai rata-ratanya.

Pengulangan tiga kali digunakan untuk melihat kestabilan hasil pengukuran dan mengurangi pengaruh variasi pembacaan. Nilai rata-rata tidak hanya digunakan sebagai hasil numerik utama, tetapi juga sebagai dasar evaluasi kesesuaian setiap jenis tinta terhadap persyaratan yang digunakan pada proses CCPRO Tinting.

Tabel 2. Variabel kontrol dan kondisi pengujian

Parameter kontrol	Nilai/kondisi	Fungsi
Suhu pengujian	$\pm 27^{\circ}\text{C}$	Menjaga kondisi pengujian
Kecepatan spindle	60 rpm	Menyeragamkan pengukuran
Volume sampel	500 mL	Menyeragamkan volume
Waktu pembacaan	30 detik	Menyeragamkan waktu baca
Pengulangan	3 kali/sampel	Memeriksa konsistensi
Homogenisasi	Shaker 300 rpm, 5 menit	Meratakan sampel

3. Hasil dan Pembahasan

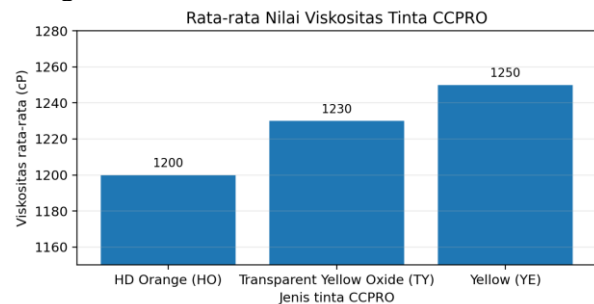
Hasil pengukuran viskositas tiga jenis tinta CCPRO disajikan pada Tabel 1. Pengujian dilakukan sebanyak tiga kali untuk setiap sampel guna melihat konsistensi pembacaan alat.

Tabel 1. Hasil pengukuran viskositas tinta CCPRO

Jenis Tinta	I (cP)	II (cP)	III (cP)	Rata-rata (cP)	Kesesuaian
HD Orange (HO)	1190	1200	1210	1200	Sesuai
Transparent Yellow Oxide (TY)	1230	1225	1235	1230	Sesuai
Yellow (YE)	1240	1250	1260	1250	Tidak sesuai

Nilai rata-rata menunjukkan bahwa HO memiliki viskositas 1200 cP, TY sebesar 1230 cP, dan YE

sebesar 1250 cP. Dua sampel pertama masih berada pada kondisi yang dinyatakan sesuai dengan persyaratan perusahaan, sedangkan YE dinyatakan tidak sesuai. Nilai standar perusahaan tidak ditampilkan secara rinci karena merupakan informasi internal; status kesesuaian digunakan sebagai hasil evaluasi.



Gambar 1. Grafik rata-rata nilai viskositas tinta CCPRO

Grafik menunjukkan kecenderungan peningkatan nilai rata-rata viskositas dari HO ke TY dan YE. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan bahwa karakteristik aliran setiap colourant tidak sama. Sampel YE mempunyai nilai tertinggi, yaitu 1250 cP, dan pada penelitian ini dikategorikan tidak sesuai. Viskositas yang lebih tinggi berarti hambatan terhadap gerakan fluida semakin besar sehingga tinta cenderung mengalir lebih lambat. Kondisi viskositas yang terlalu tinggi dapat meningkatkan beban aliran pada saluran tinta dan nozzle. Jika disertai pengendapan atau pembekuan selama penyimpanan, risiko penyumbatan dapat semakin besar. Oleh karena itu, pengukuran viskositas sebelum penggunaan dan secara berkala dapat menjadi tindakan pengendalian mutu untuk mendeteksi perubahan kondisi tinta lebih awal.

Pengulangan pengukuran memberikan hasil yang berdekatan pada setiap jenis tinta, sehingga Digital Viscometer dapat digunakan sebagai alat pemantauan yang konsisten pada kondisi pengujian yang sama. Hasil ini mendukung penggunaan pengukuran viskositas sebagai bagian dari pengendalian kualitas CCPRO Tinting.

Perbedaan hasil antar pengukuran pada setiap sampel relatif kecil. HO berubah dari 1190 cP menjadi 1210 cP, TY berada pada 1225–1235 cP, sedangkan YE berada pada 1240–1260 cP. Pola tersebut menunjukkan bahwa pembacaan alat pada kondisi pengujian yang sama menghasilkan data yang berdekatan, sehingga nilai rata-rata dapat digunakan untuk mewakili kondisi masing-masing sampel.

Pada HO, seluruh pengukuran berada di sekitar nilai rata-rata 1200 cP. Kondisi ini menunjukkan

kestabilan pengujian dan mendukung klasifikasi sesuai. Pada TY, hasil pengukuran 1225–1235 cP juga menunjukkan variasi kecil sehingga kondisi sampel relatif stabil. Sementara itu, YE menunjukkan nilai paling tinggi pada seluruh pengulangan dan rata-rata 1250 cP sehingga pada penelitian ini dikategorikan tidak sesuai.

Dari sudut pandang proses, nilai viskositas merupakan salah satu parameter yang perlu dikendalikan karena perubahan sifat aliran dapat memengaruhi laju keluarnya tinta. Tinta yang lebih kental membutuhkan gaya yang lebih besar untuk mengalir dan dapat lebih mudah tertahan pada saluran sempit. Dalam sistem CCPRO Tinting, kondisi tersebut perlu diperhatikan karena nozzle memiliki saluran pengeluaran yang relatif kecil.

Hasil penelitian juga menunjukkan pentingnya pengukuran sebelum tinta digunakan. Pemeriksaan berkala memungkinkan operator mengetahui perubahan kondisi tinta lebih awal. Jika hasil pengukuran menunjukkan ketidaksesuaian, tinta dapat dipisahkan untuk pemeriksaan atau tindakan korektif sehingga risiko gangguan pada proses tinting dapat dikurangi.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata viskositas tinta HD Orange (HO) adalah 1200 cP, Transparent Yellow Oxide (TY) 1230 cP, dan Yellow (YE) 1250 cP. HO dan TY dinyatakan sesuai dengan persyaratan yang berlaku, sedangkan YE dinyatakan tidak sesuai dan memerlukan tindakan pengendalian sebelum digunakan pada proses CCPRO Tinting.

Peningkatan nilai viskositas meningkatkan hambatan aliran tinta sehingga dapat menurunkan kelancaran pengeluaran tinta melalui nozzle dan meningkatkan potensi penyumbatan. Digital Viscometer menghasilkan pembacaan berulang yang konsisten sehingga layak digunakan untuk pemantauan viskositas secara berkala. Penelitian selanjutnya disarankan mengkaji pengaruh suhu penyimpanan, lama penggunaan, dan jenis colourant lain terhadap perubahan viskositas.

Daftar Rujukan

- [1] R. Barrionuevo, D. Vallejo-Huanga, P. Morillo, and N. A. Mostafa, "Predictive quality analytics for the viscosity of water-based architectural paint manufacturing by using improved supervised machine learning and maximum dissimilarity algorithm," *J. Intell. Manuf.*, vol. 37, no. 3, pp. 1213–1229, 2025, doi: 10.1007/s10845-025-02594-5.
- [2] D. Herrick, "The Effects of Color Concentrates on the Rheology of Tint Bases," *Masters Theses*, 2012, doi: 10.15368/theses.2012.234.
- [3] Nippon Paint Indonesia, "Nippon Paint Indonesia: The Best In Class," 2026. [Online]. Available: <https://www.nipponpaint-indonesia.com/>.
- [4] Rheonics, "Control of Paint, Ink, Coating Process Viscosity and Density," 2026. [Online]. Available: <https://support.rheonics.com>
- [5] R. Andrew et al., "Pengujian Viskositas Dalam Hasil Produksi Cat PT Warnatama Cemerlang," 2026. [Online]. Available: <https://repository.smakstlouis1sby.sch.id/152/>
- [6] R. Kusbani, T. Taviantoa, Y. Y. Situngkir, and M. Nugraha, "Comparison of Offset Printing Ink Quality on the Market," *KREATOR*, vol. 2, no. 1, 2021, doi: 10.46961/kreator.v2i1.281.
- [7] Z. Z. Yanwar, "Analisis Viskositas di DAS Saddang dengan Digital Viscometer NDJ-8S," *Universitas Hasanuddin*, 2019. [Online]. Available: <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/3777/>.
- [8] H. Muchtar, I. T. Anova, and G. Yeni, "Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Kehalusan Gambir Serta Variasi Komposisi Terhadap Beberapa Sifat Fisika dalam Pembuatan Tinta Cetak," *J. Litbang Ind.*, vol. 5, no. 2, pp. 131–139, 2015, doi: 10.24960/jli.v5i2.674.131-139.
- [9] F. H. Mawardy, "Pembuatan tinta printer berbahan dasar pigmen organik dari cangkang kelapa sawit," *Skripsi, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta*, 2023.
- [10] N. Sulaiman, E. Faiqoh, and M. Syahrir, "Pemanfaatan daun bayam merah tipe varietas red leaf sebagai bahan baku pada pembuatan tinta stempel berbahan alami," *J. Litbang Ind.*, vol. 12, no. 2, pp. 27–32, 2022.