

# Pengembangan model matematik untuk memprediksi viskositas kinematik campuran biner base oil dengan aditif fluida non-newtonian jenis olefin copolymers (OCPs) = Development of mathematical model for predicting the kinematic viscosity of liquid-binary mixtures of base oil with non-newtonian fluid additive type olefin copolymers (OCPs)

Setyo Widodo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20278045&lokasi=lokal>

---

## Abstrak

Penyusunan formula minyak lumas selalu melibatkan penggunaan aditif yang bersifat non-Newtonian kuat, seperti viscosity modifiers, package additives dan component additives. Kehadiran fluida tersebut menyebabkan penyimpangan dalam memprediksi nilai viskositas kinematik campuran. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa metode Wright memiliki akurasi yang lebih baik dibandingkan dengan metode ASTM dan persamaan Refutas. Naumn demikian, ketiga metode tersebut masih menunjukkan penyimpangan nilai yang relatif tinggi, terlihat dari nilai percent average absolute deviation (% AAD). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan persamaan matematik yang digunakan dalam metode Wright untuk memprediksi viskositas kinematik campuran biner base oil dan aditif. Pengembangan persamaan dilakukan dengan menambahkan parameter spesifik (i dan c), yang menunjukkan interaksi setiap komponen di dalam campuran. Evaluasi dilakukan terhadap 70 data empiris dari 35 sample yang diperoleh dari pencampuran 4 jenis base oil (B.1, B.2, B.3 dan B.4) dengan olefin copolymers (OCPs) yang divariasikan pada kisaran konsentrasi 5-30 % berat. Viskositas kinematik diukur pada temperatur 40°C dan 100°C menggunakan Cannon Automatic Viscometer series 2000 (CAV 2000) mengacu kepada metode ASTM D 445. Validasi persamaan baru (Modified-Wright's method) dilakukan terhadap keseluruhan data campuran biner base oil-OCPs dan akurasi hasil estimasi ditunjukkan oleh nilai %AAD.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan parameter spesifik ke dalam persamaan dapat memperkecil penyimpangan nilai estimasi. Nilai penyimpangan rata-rata untuk estimasi viskositas kinematik menggunakan Modified-Wright's method pada temperatur 40°C dan 100°C menjadi masingmasing 1,024 % dan 1,252%, lebih rendah dibandingkan metode Wright yang mencapai 8,341 % dan 14,696%. Nilai penyimpangan maksimum pada kedua temperatur pengukuran tersebut mencapai 2,022 % dan 3,638%, lebih rendah dibandingkan metode Wright yang mencapai masing-masing 21,256 % dan 25,265 %. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa persamaan baru yang diusulkan memiliki akurasi yang lebih baik.

.....Lubricating oil formulations always involve additives which exhibit strong non-Newtonian properties such as viscosity modifiers, package and component additives. The presence of these fluids causes the deviation on kinematic viscosity estimation. Preliminary study shows that Wright's method has better accuracy than ASTM methods and Refutas equations. However, all of those methods show relatively high deviation values, represented by percent average absolute deviation (% AAD).

This study aims to develop mathematical equations used in Wright's method to predict kinematic viscosity of liquid-binary mixture consisting of base oil and additive. The equation is Modified by addition of specific parameters (i and c), representing interaction of each component in the mixtures. Evaluation is done using 70 empirical data from 35 samples derived from liquid blending of 4 types of base oils (B.1, B.2, B.3 and

B.4) and olefin copolymers (OCPs) varied between 5-30 % by weight. Kinematic viscosity is measured at 40°C and 100°C using a Cannon Automatic Viscometer series 2000 (CAV 2000) according to ASTM method D 445. Validation of new equation (Modified-Wright's method) is performed over all of liquid-binary mixtures of base oil-OCPs, and the accuracy is indicated by percent average absolute deviation (%AAD).

The results show that the addition of specific parameters could minimize the deviations of estimated values. The average deviation of Modified-Wright's method on kinematic viscosity estimation at 40°C and 100°C becomes 1.024 % and 1.252% respectively, lower than Wright's method which are 8.341 % and 14.696%; meanwhile the maximum deviation reaches 2.022 % and 3.638%, lower than Wright's method which are 21.256 % and 25.265% respectively. These values indicate that the Modified-Wright's method has better accuracy.