

RINGKASAN

Pendugaan tingkat konsumsi bahan bakar diharapkan dapat membantu petani dalam mengoptimalkan efisiensi kegiatan pengolahan tanah yang dilakukan. Namun demikian, kegiatan tentang pendugaan tingkat konsumsi bahan bakar selama proses pengolahan tanah masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini ditujukan untuk (1) penyusunan model empiris untuk menduga tingkat konsumsi bahan bakar pada pengolahan tanah menggunakan *rotary power tiller*, traktor roda 4 dengan bajak singkal, dan traktor roda 4 dengan bajak *rotary*, dan (2) validasi terhadap model empiris yang dikembangkan.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2024 di lahan UPTD BBLP Purwanegara. Alat dan bahan yang digunakan meliputi: *rotary power tiller*, traktor roda 4 dengan bajak singkal, traktor roda 4 dengan bajak *rotary*, gelas ukur, meteran, *stopwatch*, dan 3 petakan lahan berukuran 35 m × 10 m. Terhadap ketiga petakan lahan tersebut dilakukan pengolahan tanah dengan kondisi yang masing-masing berbeda menggunakan *rotary power tiller*, traktor roda 4 dengan bajak singkal, dan traktor roda 4 dengan bajak *rotary*. Variabel yang diukur terdiri dari: tingkat konsumsi bahan bakar (liter/jam atau liter/ha), kecepatan maju alat (km/jam), waktu total pengolahan tanah (jam), waktu belok alat (jam), luas tanah terolah (ha), dan volume tanah terolah (hm³). Pengambilan data masing-masing variabel dilakukan dengan 30 kali ulangan untuk setiap petakan lahan, sehingga diperoleh sampel data sebanyak 90. Data selanjutnya digunakan untuk menyusun model pendugaan tingkat konsumsi bahan bakar menggunakan analisis dimensi dengan penerapan nilai faktor koreksi menggunakan *solver* pada *software Excel*. Selanjutnya model divalidasi menggunakan: uji MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), RMSE (*Root Mean Square Error*), dan MAE (*Mean Absolute Error*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa data pengukuran 6 variabel dapat digunakan untuk mengembangkan model empiris guna memprediksi tingkat konsumsi bahan bakar, F_p (liter/jam atau liter/ha), menggunakan analisis dimensi. Hasil validasi MAPE, RMSE, dan MAE menunjukkan bahwa menggunakan 30 data dari setiap kondisi pengolahan tanah dengan alat: a) *rotary power tiller*, b) traktor roda 4 dengan bajak singkal, dan c) traktor roda 4 dengan bajak *rotary* menghasilkan model yang lebih baik dibandingkan penggunaan 60 data (traktor roda 4 dengan bajak singkal dan traktor roda 4 dengan bajak *rotary*), maupun 90 data (*rotary power tiller*, traktor roda 4 dengan bajak singkal, dan traktor roda 4 dengan bajak *rotary*) dalam memprediksi tingkat konsumsi bahan bakar (per waktu maupun per luas). Perbedaan jenis mesin atau traktor dan implemen terindikasi berpengaruh terhadap tingkat akurasi model dalam menduga tingkat konsumsi bahan bakar selama proses pengolahan tanah.

SUMMARY

Estimation of fuel consumption rates is expected to assist farmers in optimizing the efficiency of soil processing activities. However, research on predicting fuel consumption rates during soil processing is still limited. Therefore, this study aimed to (1) develop an empirical model to predict fuel consumption rates in soil processing using rotary power tillers, 4-wheel tractors with single plows, and 4-wheel tractors with rotary plows, and (2) validate the developed empirical model.

The research was conducted from January to March 2024 at the UPTD BBLP Purwanegara field. Tools and materials used included rotary power tillers, 4-wheel tractors with moldboard plows, 4-wheel tractors with rotary plows, measuring cups, meters, stopwatches, and three 35 m × 10 m land plots. Soil processing was performed on these plots under different conditions using the specified equipment. The measured variables included fuel consumption rate (liters per hour or liters per hectare), forward speed of the equipment (km/h), total soil processing time (hours), turning time of the equipment (hours), cultivated land area (hectares), and cultivated soil volume (cubic hectometers). Data collection involved 30 repetitions for each land plot, resulting in a total sample of 90 data points. These data were then used to develop fuel consumption rate prediction models using dimensional analysis with correction factor values applied using solver in Excel software. Subsequently, the models were validated using MAPE (Mean Absolute Percentage Error), RMSE (Root Mean Square Error), and MAE (Mean Absolute Error) tests.

The research findings indicate that the measurements of the 6 variables can be used to develop empirical models for predicting fuel consumption rates, F_p (liters per hour or liters per hectare), using dimensional analysis. Validation results using MAPE, RMSE, and MAE show that using 30 data points from each soil processing condition with the equipment (a) rotary power tiller, (b) 4-wheel tractor with single plow, and (c) 4-wheel tractor with rotary plow yielded better models compared to using 60 data points (4-wheel tractor with single plow and rotary plow) or 90 data points (rotary power tiller, 4-wheel tractor with single plow, and 4-wheel tractor with rotary plow) in predicting fuel consumption rates (per hour or per hectare). Differences in machine type or tractor and implement appear to significantly influence the accuracy of the models in predicting fuel consumption rates during soil processing.