

## INTISARI

Pertumbuhan pesat kendaraan udara nirawak (UAV) mendorong permintaan akan sistem propulsi yang kompak dan efisien yang dapat menghasilkan daya dorong besar. Salah satu inovasi terbaru yakni konsep mesin jet tanpa turbin, yang menggantikan bagian turbin dengan motor listrik untuk menggerakkan kompresor. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meneliti secara eksperimental bagaimana jenis bahan bakar (LPG, kerosin, dan biodiesel) dan diameter *nozzle* memengaruhi kinerja mesin jet *turbine-less* mikro yang dikembangkan sendiri.

Pengujian dilakukan dalam kondisi terkontrol dengan daya motor konstan dan laju aliran massa udara terkontrol untuk menyesuaikan AFR stoikiometri masing-masing bahan bakar. Parameter yang diamati yakni: gaya dorong, tekanan dan suhu kompresor, EGT, konsumsi bahan bakar. Hasil menunjukkan bahwa diameter *nozzle* memengaruhi keluaran daya dorong, dengan *nozzle* 40 mm menghasilkan daya dorong tertinggi. Jenis bahan bakar juga memengaruhi gaya dorong dan TSFC dimana kerosin memberikan kinerja terbaik terhadap daya dorong dan efisiensi bahan bakar. Meskipun LPG memiliki nilai kalor tertinggi, LPG menghasilkan gaya dorong yang lebih rendah. Hal ini kemungkinan dikarenakan suhu gas buang dan tekanan kompresornya paling rendah dibandingkan dengan jenis bahan bakar lain dalam kondisi yang diuji.

Studi ini menemukan bahwa diameter *nozzle* dan pemilihan bahan bakar merupakan variabel penting dalam mengoptimalkan sistem propulsi tanpa turbin. Studi ini bisa menjadi landasan untuk pengembangan UAV dengan mesin jet di masa mendatang.

**Kata Kunci:** *turbine-less jet engine*, diameter *nozzle*, jenis bahan bakar, gaya dorong, TSFC, UAV, *micro jet-electric propulsion*

## ABSTRACT

Rapid growth of unmanned aerial vehicle (UAV) drives the demand for compact and efficient propulsion systems that can produce a lot of thrust. One of the recent innovation proposed a turbine-less jet engine concept, which replaces the turbine section with an electric motor to power the compressor. The objective of this study is to experimentally study how fuel type (LPG, kerosene, and biodiesel) and nozzle diameter influence a self-developed micro jet-electric propulsion system's performance.

The experiment was conducted under controlled conditions with constant motor power and controlled air mass flow rate to match each fuel's stoichiometric air-fuel ratio. Parameters such as thrust, compressor pressure and temperature, EGT, and fuel consumption were measured, and thrust specific fuel consumption (TSFC) was calculated. Results show that nozzle diameter influences thrust output, with the 40 mm nozzle yielding the highest thrust. Fuel type also impacts thrust and TSFC with kerosene produced the best performance on thrust and fuel efficiency. Although LPG has the highest heating value, it resulted in lower thrust likely due to its exhaust gas temperature and compressor pressure being the lowest compared to other fuel types in the tested conditions.

This study finds that nozzle design and fuel selection are critical variables in optimizing turbine-less jet propulsion systems. This study can become a foundation for future development of jet-powered UAVs.

**Keywords: turbine-less jet engine, nozzle diameter, fuel type, thrust, TSFC, UAV, micro turbine-less jet propulsion**