ABSTRAK

Nama Mahasiswa	:	Surya Adi Nugraha
NPM	:	062330200437
Jurusan	:	Teknik Mesin
Program Studi	:	Diploma Tiga Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir	:	Uji Kinerja *Trainer Simulator* Sistem *Air Conditioner* (AC) Pada *Excavator* Sebagai Media Pembelajaran dan Pengujian

(2026: xiii + 64 Halaman, 48 Gambar, 21 Tabel + 8 Lampiran)

Sistem Air Conditioner (AC) pada excavator berperan penting dalam menjaga kenyamanan dan konsentrasi operator selama mengoperasikan alat berat, terutama di lingkungan pertambangan yang memiliki suhu tinggi serta paparan debu dan kotoran. Salah satu komponen yang memengaruhi kinerja sistem AC adalah kondensor, yang berfungsi melepaskan panas refrigeran ke lingkungan. Penumpukan debu dan kotoran pada permukaan kondensor dapat menghambat proses perpindahan panas sehingga kinerja pendinginan menjadi kurang optimal. Oleh karena itu, pengujian diperlukan untuk mengetahui pengaruh perubahan luas penampang kondensor terhadap kinerja sistem AC serta memberikan pemahaman praktis mengenai proses kerja sistem pendingin. Pengujian bertujuan mengetahui kinerja trainer simulator sistem AC pada excavator berdasarkan variasi penutupan luas penampang kondensor, meliputi temperatur keluar kondensor, pressure ratio, kerja kompresor, dan Coefficient of Performance (COP). pengujian dilakukan dengan variasi penutupan kondensor sebesar 0%, 25%, dan 50% pada putaran kompresor tetap 2.800 RPM menggunakan refrigeran R-134a. Data diperoleh melalui pengukuran temperatur dan tekanan refrigeran, kemudian diolah secara kuantitatif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan persentase penutupan kondensor memengaruhi kinerja sistem AC. Temperatur keluar kondensor meningkat dari 35,8°C pada penutupan 0% menjadi 37,9°C pada penutupan 25% dan 39,2°C pada penutupan 50%. Nilai kerja kompresor juga meningkat dari 282,99 kJ/kg menjadi 285,86 kJ/kg dan 287,35 kJ/kg. sementara itu, nilai pressure ratio meningkat dari 11,92 pada penutupan 0% menjadi 12,50 pada penutupan 25% dan 18,12 pada penutupan 50%. Nilai COP menunjukkan kecenderungan menurun seiring bertambahnya penutupan kondensor hasil tersebut menunjukkan bahwa berkurangnya area kondensor yang terbuka dapat menghambat pelepasan panas dan memengaruhi efisiensi sistem AC. Dengan demikian, trainer simulator ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk memahami kinerja sistem AC serta pentingnya perawatan kondensor secara berkala.

Kata Kunci: AC, Kondensor, COP, Temperatur, Tekanan.

ABSTRACT

Performance Testing of an Excavator Air Conditioning (AC) System Trainer Simulator as a Learning and Testing Media

(2026: xiii + 64 pp. + 48 Figures + 21 Tables + 8 Attachments)

Surya Adi Nugraha
NPM. 062330200437

DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The Air Conditioner (AC) system in an excavator plays an important role in maintaining operator comfort and concentration during heavy equipment operation, particularly in mining environments with high temperatures and exposure to dust and dirt. One component that affects AC system performance is the condenser, which functions to release refrigerant heat into the environment. The accumulation of dust and dirt on the condenser surface can obstruct heat transfer, resulting in less optimal cooling performance. Therefore, testing is necessary to determine the effect of variations in condenser cross-sectional area on AC system performance and provide practical understanding of the cooling system operation. This study aims to evaluate the performance of an excavator AC trainer simulator based on variations in condenser area blockage, including condenser outlet temperature, pressure ratio, compressor work, and Coefficient of Performance (COP). Testing was conducted using condenser blockage variations of 0%, 25%, and 50%, with the compressor speed maintained at 2,800 RPM using R-134a refrigerant. Data were obtained by measuring refrigerant temperature and pressure, then processed quantitatively. The test results show that increasing the percentage of condenser blockage affects AC system performance. The condenser outlet temperature increased from 35.8°C at 0% blockage to 37.9°C at 25% and 39.2°C at 50%. Compressor work also increased from 282.99 kJ/kg to 285.86 kJ/kg and 287.35 kJ/kg, respectively. Meanwhile, the pressure ratio increased from 11.92 at 0% blockage to 12.50 at 25% and 18.12 at 50%. The COP tended to decrease as condenser blockage increased. These results indicate that reducing the exposed condenser area can obstruct heat dissipation and affect AC system efficiency. Therefore, this trainer simulator can be used as a learning tool to understand AC system performance and the importance of regular condenser maintenance.

Keywords: AC, Condenser, COP, Temperature, Pressure.