

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Pada semua tipe mangkuk piston menunjukkan tren peningkatan emisi NO<sub>x</sub>, daya, dan BMEP seiring dengan peningkatan diameter mangkuk piston. Pada semua tipe mangkuk piston juga menunjukkan tren penurunan emisi PM, dan SFC seiring dengan peningkatan diameter mangkuk piston. Meskipun demikian, perlu dicatat bahwa pada beberapa ukuran tertentu terdapat fluktuasi.

Pada mangkuk piston tipe U, emisi NO<sub>x</sub> terendah sebesar 1661,9 ppm terjadi pada piston U-Type dengan diameter 52 mm, menunjukkan bahwa diameter ini paling efektif dalam menekan emisi NO<sub>x</sub>. Sementara itu, emisi PM terendah sebesar 0,56988 g/kWh, daya terbesar sebesar 5,4973 kW, SFC terendah sebesar 0,2537 kg/kWh, dan BMEP terbesar sebesar 6,3095 bar semuanya dicapai pada diameter 51mm, menandakan bahwa pada variasi diameter ini, efisiensi pembakaran dan performa mesin mencapai titik optimal.

Pada mangkuk piston tipe W, emisi NO<sub>x</sub> terendah sebesar 1712,3 ppm terjadi pada piston W-Type dengan diameter 51,36 mm, menunjukkan bahwa diameter yang lebih kecil lebih efektif dalam menekan emisi NO<sub>x</sub>. Sementara itu, nilai-nilai optimal lainnya, yaitu emisi PM terendah sebesar 0,53764 g/kWh, daya terbesar sebesar 5,5072 kW, SFC terendah sebesar 0,25325 kg/kWh, dan BMEP terbesar sebesar 6,3209 bar, semuanya diperoleh pada diameter 54,36 mm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan diameter mangkuk piston pada tipe W cenderung meningkatkan efisiensi pembakaran dan performa mesin, meskipun menimbulkan peningkatan emisi NO<sub>x</sub>.

Pada mangkuk piston tipe Re-entrant, emisi NO<sub>x</sub> terendah sebesar 1593,4 ppm terjadi pada piston Re-Entrant Type dengan diameter 51,30 mm, menunjukkan bahwa diameter yang lebih kecil efektif dalam mengurangi emisi NO<sub>x</sub>. Sementara itu, emisi PM terendah sebesar 0,63102 g/kWh, daya terbesar sebesar 5,4861 kW, SFC terendah sebesar 0,25432 kg/kWh, dan BMEP terbesar sebesar 6,2967 bar semuanya dicapai pada diameter 55,30 mm. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan diameter mangkuk piston Re-Entrant Type cenderung memberikan

keuntungan signifikan dalam hal efisiensi bahan bakar dan performa mesin, sedangkan diameter kecil lebih efektif untuk mengontrol emisi NO<sub>x</sub>.

Secara keseluruhan, emisi NO<sub>x</sub> terendah sebesar 1593,4 ppm terjadi pada piston Re-Entrant Type dengan diameter 51,30 mm, menunjukkan performa paling efektif dalam menekan emisi NO<sub>x</sub> di antara semua konfigurasi dengan 1593,4 ppm. Emisi PM terendah sebesar 0,53764 g/kWh, daya terbesar sebesar 5,5072 kW, SFC terendah sebesar 0,25325 kg/kWh, dan BMEP terbesar sebesar 6,3209 bar semuanya diperoleh pada piston W-Type dengan diameter 54,36 mm. Hal ini menegaskan bahwa konfigurasi tersebut menawarkan efisiensi termal dan mekanis tertinggi, walaupun tidak menghasilkan emisi NO<sub>x</sub> serendah Re-Entrant Type berdiameter kecil. Dengan demikian, pemilihan konfigurasi piston harus mempertimbangkan trade-off antara performa mesin dan kendali emisi sesuai dengan kebutuhan prioritas aplikasi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan guna mendukung penyempurnaan dan pengembangan penelitian di masa mendatang. Adapun rekomendasi dari penulis adalah sebagai berikut:

### 1. Data mesin yang lebih akurat

Mencari dan menggunakan data spesifikasi teknis mesin Shark R180 yang lebih rinci dan akurat agar proses validasi simulasi terhadap kondisi riil mesin menjadi lebih tepat dan dapat dipercaya.

### 2. Pengaruh Kondisi Operasional

Disarankan untuk menguji pengaruh bentuk piston pada berbagai kondisi kerja mesin seperti putaran rendah, sedang, dan tinggi, serta beban parsial dan penuh, agar hasil penelitian lebih representatif terhadap penggunaan riil mesin.