

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi pada bidang pertanian mendorong penggunaan berbagai jenis mesin untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pekerjaan. Salah satu peralatan yang banyak digunakan adalah mesin rumput dua langkah (2-tak), yang dimanfaatkan untuk pemeliharaan taman, perkebunan, maupun lahan pertanian. Mesin rumput 2-tak memiliki keunggulan berupa konstruksi yang sederhana, bobot yang ringan, serta kemampuan menghasilkan tenaga yang relatif besar dibandingkan dengan ukurannya. Namun demikian, mesin ini juga memiliki kelemahan, salah satunya adalah menghasilkan tingkat kebisingan yang relatif tinggi akibat proses pembakaran dan sistem pembuangan gas buang.

Kebisingan merupakan bunyi yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan gangguan terhadap kesehatan, kenyamanan, serta produktivitas kerja. Paparan kebisingan yang melebihi nilai ambang batas dalam waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan pendengaran, kelelahan, penurunan konsentrasi, hingga gangguan komunikasi pada operator. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, nilai ambang batas kebisingan yang diizinkan untuk paparan selama 8 jam kerja adalah sebesar 85 dB(A). Oleh karena itu, pengendalian kebisingan pada mesin menjadi salah satu aspek penting yang harus diperhatikan untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman.

Salah satu sumber utama kebisingan pada mesin rumput 2-tak berasal dari sistem pembuangan gas buang atau knalpot (muffler). Selain berfungsi menyalurkan gas hasil pembakaran, knalpot juga berperan sebagai peredam suara yang dihasilkan selama proses pembakaran berlangsung. Kemampuan knalpot dalam meredam kebisingan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti bentuk ruang resonansi, jumlah sekat (*baffle*), dimensi saluran gas buang, serta jenis material peredam yang digunakan. Oleh karena itu, modifikasi pada konstruksi knalpot menjadi salah satu alternatif yang

dapat dilakukan untuk menurunkan tingkat kebisingan tanpa mengurangi kinerja mesin secara signifikan.

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa desain dan konstruksi muffler memiliki pengaruh terhadap tingkat kebisingan mesin. Penelitian mengenai modifikasi knalpot telah banyak dilakukan pada kendaraan bermotor, mesin diesel, genset, maupun mesin pembakaran dalam lainnya. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa perubahan desain ruang ekspansi, penambahan sekat, serta penggunaan material peredam suara mampu menurunkan tingkat kebisingan yang dihasilkan mesin. Selain itu, penggunaan material seperti glasswool, rockwool, dan ceramic fiber diketahui memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap energi gelombang suara sehingga dapat meningkatkan efektivitas sistem peredam pada knalpot mesin rumput 2 tak.

Meskipun demikian, penelitian yang secara khusus membahas perbandingan tingkat kebisingan antara knalpot standar dan knalpot modifikasi pada mesin rumput 2-tak masih relatif terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya hanya berfokus pada kendaraan bermotor, mesin diesel, atau genset sehingga karakteristik kebisingan yang dihasilkan oleh mesin rumput 2-tak belum banyak dikaji. Selain itu, penelitian yang membandingkan tingkat kebisingan berdasarkan beberapa variasi putaran mesin serta pengukuran dari berbagai arah dan jarak pengukuran juga masih sangat sedikit dilakukan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat kesenjangan penelitian (*research gap*) yang perlu dikaji lebih lanjut.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu penelitian eksperimental untuk membandingkan tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot standar dan knalpot modifikasi pada mesin rumput 2-tak. Pada penelitian ini, knalpot modifikasi dirancang dengan menggunakan material peredam suara berupa glasswool, rockwool, dan ceramic fiber, yang diharapkan mampu meningkatkan kemampuan peredaman kebisingan dibandingkan knalpot standar. Pengujian dilakukan menggunakan Sound Level Meter pada beberapa variasi putaran mesin dan beberapa posisi pengukuran sehingga diperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik penyebaran kebisingan.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai efektivitas knalpot modifikasi dalam menurunkan tingkat kebisingan mesin rumput 2-tak. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan desain sistem knalpot yang lebih efektif, aman, ramah lingkungan, serta memenuhi standar keselamatan dan kesehatan kerja, sekaligus menjadi bahan rujukan bagi penelitian selanjutnya di bidang pengendalian kebisingan mesin pembakaran dalam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot standar pada mesin rumput 2-tak berdasarkan hasil pengujian eksperimental menggunakan alat ukur tingkat kebisingan (*sound level meter*)?
2. Bagaimana tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot modifikasi pada mesin rumput 2-tak berdasarkan hasil pengujian eksperimental pada kondisi operasional yang sama?
3. Bagaimana perbandingan tingkat kebisingan antara knalpot standar dan knalpot modifikasi pada mesin rumput 2-tak berdasarkan hasil analisis data pengujian?
4. Seberapa besar pengaruh perubahan desain knalpot terhadap nilai intensitas kebisingan yang dihasilkan oleh mesin rumput 2-tak?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang perlu diperhatikan dengan tujuan agar pembahasan lebih mengarah pada permasalahan dan tidak keluar dari permasalahan yang dibahas diantaranya:

1. Penelitian difokuskan pada mesin rumput tipe dua langkah (2-tak) dengan spesifikasi mesin yang sama selama proses pengujian berlangsung.
2. Jenis knalpot yang diteliti hanya terdiri dari dua variasi, yaitu knalpot standar pabrikan dan knalpot hasil modifikasi dengan desain tertentu sesuai objek penelitian.
3. Parameter utama yang dianalisis dalam penelitian ini terbatas pada tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin, tanpa membahas secara mendalam

pengaruh terhadap performa mesin, konsumsi bahan bakar, maupun emisi gas buang.

4. Pengukuran tingkat kebisingan dilakukan menggunakan alat ukur *sound level meter* dengan metode pengujian eksperimental pada kondisi operasional mesin yang dikendalikan.
5. Penelitian ini tidak membahas aspek desain manufaktur knalpot secara detail, melainkan hanya berfokus pada perbandingan tingkat kebisingan antara knalpot standar dan knalpot modifikasi.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot standar pada mesin rumput 2-tak pada putaran 3000 RPM, 4500 RPM, dan 6000 RPM berdasarkan arah dan jarak pengukuran.
2. Mengetahui tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh knalpot modifikasi pada mesin rumput 2-tak pada putaran 3000 RPM, 4500 RPM, dan 6000 RPM berdasarkan arah dan jarak pengukuran.
3. Menganalisis dan membandingkan tingkat kebisingan antara knalpot standar dan knalpot modifikasi pada mesin rumput 2-tak untuk mengetahui efektivitas modifikasi knalpot dalam mereduksi kebisingan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang di harapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Manfaat Teoris

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik mesin, khususnya terkait sistem pembuangan gas buang dan karakteristik kebisingan pada mesin pembakaran dalam tipe dua langkah (2-tak).

b. Manfaat Praktis

1. Memberikan informasi dan referensi bagi mahasiswa maupun peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis mengenai sistem knalpot dan kebisingan mesin.

2. Memberikan masukan bagi praktisi otomotif dan pengguna mesin rumput dalam melakukan modifikasi knalpot yang tetap memperhatikan aspek kebisingan dan kenyamanan lingkungan.
3. Menjadi bahan pertimbangan dalam pengembangan desain knalpot yang lebih efektif dalam meredam suara tanpa mengurangi kinerja mesin secara signifikan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan ini disusun secara sistematis ke dalam 4 bab utama, yang masing-masing bab saling berkaitan satu sama lain sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian yang menjelaskan pentingnya kajian tentang tingkat kebisingan pada mesin rumput 2 tak dengan knalpot standar dan modifikasi. Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan masalah, manfaat penelitian baik secara akademis maupun praktis, serta sistematika penulisan skripsi secara keseluruhan

Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi penelitian terdahulu, landasan teori, dan kajian pustaka yang mendukung penelitian. Teori yang dibahas meliputi konsep dasar mesin dua langkah (2 tak), sistem pembuangan (knalpot), prinsip peredam kebisingan, karakteristik gelombang bunyi, serta penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dengan topik studi eksperimental perbandingan knalpot terhadap kebisingan.

Bab III Metodologi Penelitian

Bab ini menjelaskan secara rinci mengenai metode penelitian yang digunakan, meliputi jenis penelitian (eksperimental), lokasi dan waktu penelitian, alat dan bahan yang digunakan, variabel penelitian (variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol), prosedur pengujian, teknik pengambilan data kebisingan menggunakan sound level meter, serta metode pengolahan dan analisis data yang digunakan untuk membandingkan hasil pengujian knalpot standar dan knalpot modifikasi.

Bab IV Penutup

Bab ini menjelaskan jadwal penelitian, serta rancangan anggaran biaya, mengenai pembahasan dari hasil penelitian.