

MODIFIKASI PEREDAM SUARA (KNALPOT) MESIN DIESEL TRAKTOR RAMAH LINGKUNGAN

MODIFICATION OF SOUNDTRACK (EXHAUST) ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TRACTOR DIESEL ENGINE

Sunandar Djasba¹⁾, Lahming²⁾, Jamaluddin.P³⁾

1) Alumni Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian

2) dan 3) Dosen PTP FT UNM

Tectona27@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui besarnya pengaruh modifikasi mesin diesel terhadap tingkat kebisingan traktor dan besarnya pengaruh batu zeolit terhadap knalpot yang ramah lingkungan. Penelitian ini merupakan penelitian desain dan rekayasa dengan dilakukan modifikasi knalpot mesin diesel ramah lingkungan. Data yang diperoleh di analisis dengan membandingkan efisiensi alat sebelum modifikasi yang kemudian akan menjadi acuan dalam membuat deskripsi mengenai hasil dari modifikasi knalpot. Berdasarkan hasil penelitian bahwa modifikasi knalpot diesel ramah lingkungan menunjukkan tingkat kebisingan knalpot sebelum modifikasi rata-rata maksimal 94,77 dB dan minimal 90,23 dB dan sesudah modifikasi rata-rata 94,59 dB dan minimal 89,51 dB. Tingkat padatan asap knalpot mesin diesel menunjukkan rata-rata sudah modifikasi 0,010633 gram dan sebelum modifikasi menunjukkan rata-rata 0,026868 gram.

Kata Kunci : Modifikasi Knalpot, Mesin Diesel, Traktor

ABSTRACT

The purpose of this study to determine the magnitude of the effect of diesel engine modifications to the level of tractor noise and the magnitude of the effect of zeolit stone against the eco-friendly exhaust. This research is a design and engineering research by modification of environmentally friendly diesel engine exhaust. The data obtained in the analysis by compared the efficiency of the tool before the modification will then become a reference in making a description of the results of the modified muffler. Based on the results of the study that the modification of the eco-friendly diesel exhaust shows the exhaust noise level before modification of the maximum average of 94.77 dB and at least 90.23 dB and after modification average 94.59 dB and at least 89.51 dB. and the level of exhaust fumes diesel engine exhaust show average already modified 0,010633 gram and before modification show average 0,026868 gram.

Keywords: Modified Muffler, Diesel Engine, Tractor

PENDAHULUAN

Negara Indonesia terkenal dengan sebutan negara agraris. Hal ini ditunjukkan dengan luasnya lahan yang digunakan untuk pertanian. Peran sektor pertanian dalam perekonomian nasional sangat

penting dan strategis. Hal ini terutama karena sektor pertanian masih memberikan lapangan pekerjaan bagi sebagian besar penduduk yang ada di pedesaan dan menyediakan bahan pangan bagi penduduk. Peranan lain dari sektor pertanian adalah penyediaan bahan mentah bagi industri dan

menghasilkan devisa Negara melalui export non migas. Bahkan sektor pertanian mampu menjadi katup pengaman perekonomian nasional dalam menghadapi krisis ekonomi yang melanda Indonesia dalam satu dasawarsa terakhir ini (Dwi Santoso, 2008).

Predikat tersebut dipertahankan pemerintah Indonesia, berusaha untuk meningkatkan sektor pertanian salah satunya dengan menerapkan penggunaan alat-alat mesin pertanian mulai dari prapanen sampai dengan pascapanen, khususnya penggunaan traktor untuk pengolahan tanah sawah.

Traktor merupakan mesin yang digunakan untuk menggerakkan implement berupa bajak untuk melakukan kerja, baik itu mengolah tanah ataupun kerja stasioner. Dengan adanya traktor dapat meringankan kerja yang tidak manusiawi seperti mencangkul lahan yang sangat luas dengan tenaga manusia. Dengan adanya traktor maka pekerjaan akan dapat dilaksanakan dengan cepat dan efisien, serta dapat meringankan beban petani sehingga petani dapat mengerjakan pekerjaan lain dalam proses produksi produk pertanian (Manggala, dkk. 2014).

Mesin diesel berbahan bakar solar yang dimana solar dalam kendaraan bermotor diesel mengandung senyawa yaitu jelaga atau asap. Jelaga merupakan partikulat dengan ukuran 10 um dengan 80,5% unsur pembentuknya adalah karbon. Jelaga berbahaya bagi kesehatan, jelaga dapat mengendap dalam sel paru-paru dan menimbulkan flek hitam sehingga fungsi paru-paru terganggu dan salah satu dari kekurangan dari mesin diesel ini yaitu mempunyai suara yang agak ribut dari

knalpot yang akan mengganggu pendengaran.

Knalpot merupakan bagian vital dari sebuah kendaraan bermotor, karena hal itulah di bidang otomotif produk ini mengalami perkembangan pesat dan mempunyai pelanggan yang semakin meningkat. Fungsi knalpot adalah menambah kecepatan, memperindah bentuk dan mendapatkan suara yang enak didengar. Semakin berkembangnya teknologi serta tuntutan konsumen yang beragam mengenai fungsi serta estetika knalpot maka sangat dibutuhkan suatu usaha untuk mewujudkan keinginan konsumen tersebut menjadi suatu kenyataan (Pamungkas, 2012).

Selain itu, berdasarkan hal di atas diperlukan mesin yang ramah lingkungan dalam membantu pekerja pertanian. Adapun mesin yang dimaksud adalah modifikasi knalpot mesin diesel traktor ramah lingkungan. Mesin ini menggunakan knalpot sebagai alat utama dalam pengoprasiannya yang dilengkapi dengan batu zeloit yang akan menyerap karbon dan glass wolf untuk menghaluskan suara yang dihasilkan oleh knalpot.

Zeolit merupakan material yang memiliki banyak kegunaan. Zeolit telah banyak diaplikasikan sebagai adsorben, penukar ion, dan sebagai katalis. Zeolit adalah mineral kristal alumina silica tetrahidrat berpori yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi yang saling terhubung dengan atom-atom oksigen sedemikian rupa, sehingga membentuk kerangka tiga dimensi yang terbuka yang mengandung kanal-kanal dan rongga-rongga, yang di dalamnya terisi oleh ion-ion logam, biasanya adalah logam-logam alkali atau alkali tanah dan mekul air yang dapat

bergerak bebas (Chetam,1992). Zeolit telah diketahui mampu bertindak sebagai adsorben (penyerap), mekanismenya melalui proses pengikatan senyawa dan molekul tertentu yang hanya terjadi dipermukaan. Dengan adanya modifikasi knalpot mesin diesel traktor ini diharapkan untuk memberikan solusi bagi masyarakat yang ramah lingkungan.

Glass Wool adalah berbagai macam mineral berserat yang dijumpai di pasar umumnya adalah mineral wool atau susunan benang benang atau serat serat dari mineral, baik alami maupun buatan. Adapun yang paling banyak digunakan adalah glass wool dari mineral buatan (serat kaca halus) sementara rockwool dari mineral alami (Nurdiana, 2013).

SPESIFIKASI RANCANG PRODUK

Panjang	: 14 cm
Lebar	: 14 cm
Tinggi	: 40 cm
Diameter Pipa besi	: 35 mm
Ketebalan pipa	: 2 mm
Besar lubang diameter saringan	: 5 mm
Penambahan batu zeolit	
Penambahan glass woll anti panas	

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang diatas adapun rumusan masalah penelitian yaitu:

1. Seberapa besar pengaruh modifikasi knalpot mesin diesel terhadap tingkat kebisingan?
2. Seberapa besar pengaruh batu zeolit terhadap knalpot yang ramah lingkungan?

TUJUAN RANCANG BANGUN

Tujuan Rancang Bangun modifikasi knalpot mesin diesel ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui besarnya pengaruh modifikasi mesin diesel terhadap tingkat kebisingan.
2. Untuk mengetahui besarnya pengaruh batu zeolit terhadap knalpot yang ramah lingkungan.

MANFAAT HASIL PENELITIAN

Manfaat hasil rancangan ini adalah sebagai berikut :

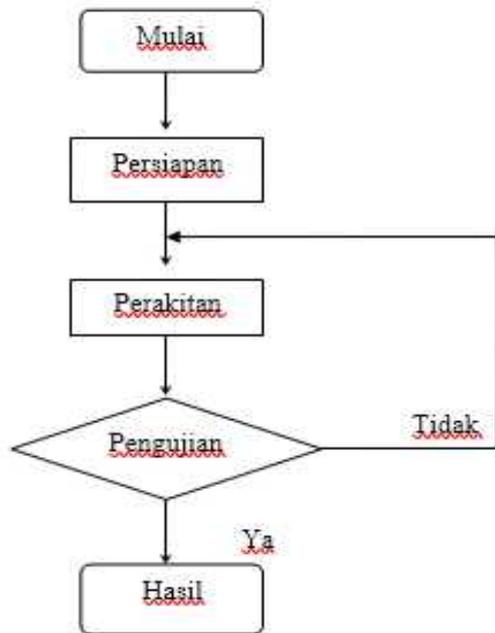
1. Bagi Pemerintah
Memberikan kontribusi yang positif dalam memodifikasi knalpot yang ramah lingkungan.
2. Bagi Masyarakat
Penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi serta dapat dijadikan pedoman dalam modifikasi knalpot.
3. Bagi Pengembangan Ilmu
Penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan bacaan, bahan informasi, dan literature bagi peneliti yang akan melakukan penelitian serupa.

METODE PENELITIAN

Desain Perancangan

Bentuk penelitian ini adalah penelitian desain dan rekayasa. Pada penelitian ini dilakukan modifikasi peredam suara (knalpot) mesin diesel ramah lingkungan untuk mengetahui suara knalpot mesin diesel dikeluarkan tidak bising dan zat karbon pembakaran dapat berkurang dengan adanya modifikasi ini. Berikut ini adalah diagram alir desain perancangan pada penelitian ini:

Gambar Desain Produk



Gambar 1
Diagram Desain Perancan

HASIL PENELITIAN

Deskripsi Produk yang Dihasilkan

Modifikasi knalpot merupakan cara merubah bentuk sebuah knalpot dari yang kurang menarik menjadi lebih menarik tanpa menghilangkan fungsi aslinya, serta menampilkan bentuk dan manfaat yang lebih bagus dari aslinya. Pada peraturan Menteri Lingkungan Hidup menjelaskan bahwa ukuran dan batas maksimal suara motor yaitu, motor kubikasi 80 cc ke bawah maksimal 85 desibel, Motor kubasi 80 sampai 175 cc maksimal 90 desibel, dan motor kubasi 175 cc ke atas maksimal 90 desibel.

Proses perancangan modifikasi knalpot ramah lingkungan ini terdapat 4 tahap mulai dari pembuatan kerangka sampai pengujian alat. Berikut ini adalah deskripsi prosedur kerja pembuatan knalpot mesin diesel ramah lingkungan.

Pembuatan Rangka dan Sekat Knalpot

Proses pembuatan rangka dan sekat alat memiliki 3 tahapan sehingga desain kerangka yang sudah dibentuk mulai dari menyiapkan bahan dan alat sampai pembuatan pola rangka. Tahapan pembuatan rangka ini adalah sebagai berikut :

1. Pemotongan dan pengukuran knalpot

Pada tahap ini knalpot yang sudah disiapkan diberi tanda dengan ukuran yang telah ditentukan seperti Gambar 2. Pemberian tanda agar kerangka yang ingin dibuat memiliki tingkat presesi sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Ukuran yang diberi tanda yaitu tinggi knalpot 25 cm dan lebar knalpot 11,5 cm kemudian di potong menggunakan gurinda pemotong.



Gambar 2

Pemberian Tanda pada Knalpot



Gambar 3

Pemotongan Knalpot

Pada proses pemotongan harus hati-hati dan teliti agar potongan yang sudah di beri tanda tidak meleset dari tanda yang sudah di gambarkan. karna jika potongan meleset dan tidak sesuai dengan yang diinginkan maka proses pembuatan kerangka knalpot akan bermasalah pada saat penyambungan menggunakan las listrik.

2. Pembentukan Sekat Penempatan Glaswool

Pada proses pembentukan sekat pada tempat glaswool, penempatan glasswool berada pada ujung knalpot yang dimana berfungsi sebagai penyaring hasil pembakaran dan akan menghasilkan suara yang halus, akan tetapi yang harus diperhatikan adalah pipa pengeluaran sisa pembakaran yang pipanya dilubangi sebesar 0,7 cm agar asap pembakaran dapat diserap oleh glasswool melalui lubang 0,7 cm dan kemudian disatukan menggunakan las listrik seperti Gambar 4.



Gambar 4.

Pembentukan Sekat Glasswool

Dan kemudian setelah tempat glaswool selesai lanjut pembentukan tempat batu zeolit yang dimana penempatan batu zeolit ini disalurkan oleh dua pipa yang berukuran 3 cm dengan lubang di sekeliling pipa dengan ukuran 0,5 cm yang dimana lubang disekeliling pipa yang akan menyerap dan

mengurangi glow atau asap yang keluar dari hasil pembakaran mesin diesel kemudian disatukan menggunakan las listrik seperti Gambar 5. Perhatikan cara pengelasannya agar sambungan antara kedua pipa tersebut tidak mudah lepas pada saat pengoperasian alat berlangsung.



Gambar 5

Pembuatan skat batu zeolite

Setelah sekat penempatan glaswool dan batu zeolit selesai kemudian pembentukan dinding atau rangka knalpot. Pada tahap ini besi plat yang telah disiapkan dibentuk yang kita inginkan dan direkatkan menggunakan las listrik seperti Gambar 6.



Gambar 6

Pembentukan dinding knalpot

3. Penyambungan sekat knalpot dengan dinding knalpot

Pada tahap ini sekat glasswool dan sekat batu zeolit di sambungkan dengan rangka atau dinding knalpot dengan las

listrik dan perhatikan sambungan las agar pada knalpot pada saat di uji coba tidak mengalami kebocoran yang akan mempengaruhi kualitas knalpot seperti Gambar 7.



Gambar 7

Penyambungan Sekat dan Dinding Knalpot
Pemberian Glasswool Dan Batu Zeolit
Pada Knalpot

Proses penempatan glasswool dan batu zeolit terdapat dua tahap yang sangat mempengaruhi kualitas knalpot yang dimana glasswool yang berfungsi untuk memperindah suara knalpot dan batu zeolit yang akan menyerap glow atau asap hasil pembakaran mesin diesel.

- a. Pada tahap ini pemberian glasswool dilakukan dengan sangat hati-hati dan perlahan agar glasswool dapat terpasang pada knalpot dengan utuh dan dapat melingkari pipa besi yang ada pada sekat knalpot seperti Gambar 8.



Gambar 8

Pemberian Glasswool pada Knalpot

- b. Pada tahap kedua yaitu penempatan batu zeolit yang dimana batu yang sudah disiapkan kemudian di masukkan pada sekat batu zeolit sedikit demi sedikit agar batu yang di masukkan di knalpot tidak menumpuk dan tidak ada spasi yang bisa melonggarkan batu-batu zeolit seperti Gambar 9.



Gambar 9

Penempatan Batu Zeolit

HASIL UJI COBA

Pengoprasian Traktor dengan Knalpot
Sebelum dan Sesudah Modifikasi

1. Tingkat Kebisingan Knalpot

Pengoprasian traktor dengan knalpot sebelum dan sesudah modifikasi dapat dilihat pada Gambar 10 dilakukan dengan menggunakan aplikasi "soundsystem" meter untuk mengetahui hasil dari tingkat kebisingan knalpot mesin diesel traktor dapat dilihat pada Gambar 11. Penggunaan alat sound system meter ini dilakukan selama dua menit dimulai dari menit ke empat dan pengambilan data dilakukan sebanyak dua kali setiap knalpot baik sebelum modifikasi maupun sesudah modifikasi dan hasilnya dapat dilihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



Gambar 10
Peredam Suara Sebelum Modifikasi Dan
Sesudah Modifikasi



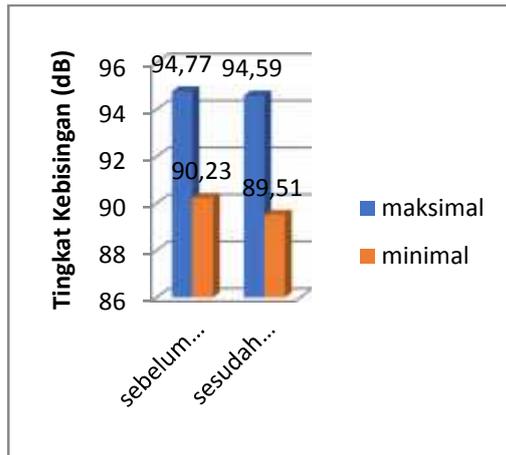
Gambar 11
Alat Pengukur Tingkat Kebisingan
Knalpot

Berikut ini adalah hasil pengukuran kebisingan dari peredam suara yang telah termodifikasi:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Tingkat Kebisingan

Tingkat Kebisingan			
No	Knalpot	Maksimal	Minimal
1	Sebelum Modifikasi	94,85 dB	90,55 dB
		94,70 dB	89,91 dB
	Rata- rata	94,77 dB	90,23 dB
2	Sesudah Modifikasi	94,91 dB	90,23 dB
		94,27 dB	88,79 dB
	Rata-rata	94,59 dB	89,51 dB

Dari hasil penelitian modifikasi peredam suara diperoleh hasil adanya penurunan kebisingan dari peredam suara yang telah dimodifikasi. Penurunan tersebut disebabkan oleh adanya penambahan sekat dan glasswool. Sekat yang berfungsi untuk memantulkan asap atau jelaga yang keluar dari hasil pembakaran yang menyebabkan suara yang dihasilkan tidak terlalu bising saat didengaran dan glaswool berfungsi untuk menghaluskan suara akhir dari peredam suara dengan berbahan serat kaca yang memiliki ketebalan 25 mm sampai 50 mm dengan desitas mulai dari 25 g/m² dampai dengan 75 g/m².



Gambar 12

Diagram Batang Tingkat Kebisingan Rata-rata

Pada diagram batang diatas menunjukkan warna biru adalah maksimal tingkat kebisingan dan warna merah adalah minimal tingkat kebisingan. Pada pengukuran menggunakan sound sistem meter menunjukkan hasil sebelum modifikasi tingkat kebisingan menunjukkan maksimal 94,77 dB dan minimalnya 90,23dB dan sesudah modifikasi hasil dari alat menunjukkan maksimalnya 94,59 dB dan minimalnya 89,51 dB.

2. Tingkat Ketebalan Asap Knalpot Sebelum dan Sesudah Modifikasi

Proses pengukuran ketebalan asap knalpot sebelum modifikasi dilakukan menggunakan kertas saring dengan ukuran 6 x 6 cm yang dimana kertas saring akan menyerap glow atau asap knalpot seperti Gambar 4.12. Penempatan kertas saring dilakukan selama satu menit dimulai dari menit ke lima setelah mesin dinyalakan dan pengambilan sampel dilakukan selama tiga pengambilan yang dimana dilakukan seperti pengambilan sampel yang pertama. kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik dan hasilnya dapat dilihat dari Gambar 14. Kemudian hasil dari

timbangan dikurangi dari berat kertas saring tanpa padatan dan hasilnya akan ditunjukkan perbedaan dari sesudah modifikasi ataupun sebelum modifikasi.



Gambar 13

Hasil serapan kertas saring



Gambar 14

Kertas Saring Tanpa Padatan

Tabel 2 Tingkat Padatan Asap

Tingkat Padatan Asap		
Ulangan	Sudah Modifikasi	Sebelum Modifikasi
1	0,0181 Gram	0,0586 Gram
2	0,0101 Gram	0,0163 Gram
3	0,0037 Gram	0,0057 Gram
Rata-rata	0,010633 Gram	0,026868 Gram

Pada tabel diatas menunjukkan sebelum modifikasi hasilnya yang kertas saring yang menahan asap pengeluaran knalpot selama 1 menit menunjukkan 0,2444 Gram dari hasil timbangan analitik dan sesudah modifikasi menunjukkan 0,2035 Gram dan berat kertas saring tanpa padatan 0,1854 Gram. Jadi hasil padatan sudah modifikasi 0,01063 Gram dan sebelum modifikasi menunjukkan 0,26868 Gram.

Dari hasil penelitian modifikasi peredam suara (knalpot) diperoleh adanya perbedaan tingkatan padatan asap sebelum dan sesudah modifikasi disebabkan oleh penambahan batu zeolit. Yang dimana batu zeolit berfungsi untuk menyerap asap atau jelaga yang keluar dari hasil pembakaran mesin diesel sehingga peredam suara yang sudah dimodifikasi mengeluarkan jelaga yang lebih sedikit dari pada peredam suara sebelum modifikasi.

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian modifikasi peredam suara mesin diesel

traktor ramah lingkungan, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan modifikasi knalpot mesin diesel sangat berpengaruh terhadap tingkat kebisingan karena hasil yang diperoleh knalpot sebelum modifikasi rata rata maksimal 94,77 dB dan minimal 90,23 dB dan sesudah modifikasi rata rata 94,59 dB dan minimal 89,51 dB.
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan besarnya pengaruh batu zeolid terhadap knalpot ramah lingkungan karena hasil yang diperoleh sebelum modifikasi rata – rata 0,026868 dan sesudah modifikasi rata– rata 0,010633.

Saran

Sesuai dengan hasil pembuatan dan pengujian modifikasi knalpot mesin diesel ramah lingkungan, dapat disarankan :

1. Kepada peneliti selanjutnya untuk mencoba dengan skat lebih banyak agar hasil yang didapat bisa lebih maksimal.
2. Kepada peneliti selanjutnya agar menggunakan alat emisi agar dapat mengetahui kandungan dari hasil pembakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheetam, D.A.1992, Solid State Compound, Oxford university press, 234-237
- Dwi Santoso. 2008.Paradigma Baru Penyuluhan Pertanian Di Indonesia. Institute Pertanian Bogor.
- Nurdiana,Sulkifli Lubis, Mutya Vonnisa. 2013 Penentuan Kekuatan Tarik Material Komposit Epoxy Dengan

Pengisi Serat Rockwool Secar
Eksperimen. Fakultas Teknologi
Industri Institut Teknologi Medan.

Manggala, Wahyu. 2014. Analisis
Implementasi Kebijakan Jaminan
Kesehatan Nasional (JKN) di Rumah
Sakit Umum Kota Tangerang Selatan
Tahun 2014. Skripsi. Universitas
Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Pamungkas, Sigit. 2012. Analisis
Penggunaan Model Knalpot Standar
Terhadap Kinerja Mesin 4 Langkah
100 CC dan 125 CC. Skripsi tidak
diterbitkan. Depok : Fakultas Teknik.
Universitas Indonesia.