

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dewasa ini sangat pesat, semakin mempermudah manusia dalam melakukan pekerjaannya. Para Peneliti berusaha menciptakan suatu alat atau mesin yang berfungsi membantu kinerja manusia. Kendaraan bermotor merupakan salah satu alat transportasi yang memerlukan mesin sebagai penggerak. Motor bakar merupakan salah satu mesin yang digunakan sebagai penggerak mulamula alat transportasi.

Belakangan ini, selain sebagai alat transportasi, sepeda motor juga digunakan untuk kepentingan kompetisi performance. Untuk menghasilkan sepeda motor dengan performa yang tinggi banyak cara yang dapat ditempuh, salah satunya yang paling penting adalah dengan melakukan modifikasi. Knalpot adalah suatu komponen pada sepeda motor yang berfungsi sebagai peredam hasil ledakan di ruang bakar. Ledakan pembakaran campuran bahan bakar dan udara berlangsung begitu cepat di ruang bakar. Sehingga menghasilkan suara deru mesin dan menambah performa kendaraan bermotor terutama kendaraan sepeda motor. Dengan adanya perkembangan teknologi terhadap knalpot, ternyata knalpot dapat difungsikan sebagai penambah tenaga pada engine atau mesin disitu juga timbul inovasi-inovasi tentang memodifikasi knalpot untuk menambah performa mesin, salah satunya dengan cara memodifikasi knalpot dibagian saringan bertujuan untuk mengetahui pengaruh performa antara knalpot standar dan knalpot

modifikasi. Dari hasil penelitian sebelumnya, bahwa Dengan pengaplikasian knalpot spongesteel terjadi penurunan daya tetapi tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan knalpot standar. Dari hasil pengujian daya didapatkan angka penurunan sebesar 5,64% dibandingkan dengan knalpot standar. Penurunan ini diakibatkan banyaknya sekat yang ada dalam knalpot spongesteel membuat aliran gas buang sedikit terhambat. (Surya Teknik 2010)

Pengaruh knalpot sebenarnya mempunyai prinsip yaitu semakin jalur pembuangan lancar maka tenaga mesin pun akan keluar secara maksimal. Kelancaran gas buang dipengaruhi oleh desain dan ukurannya, makin sedikit lekukannya maka hambatan akan semakin berkurang begitu juga dengan diameter pipa yang besar, pipa yang besar akan membuat aliran gas buang menjadi semakin lancar. Aliran gas buang yang terlalu lancar juga tidak terlalu baik bagi sebuah knalpot, karena bila terlalu lancar maka efek back pressure pada mesin akan berkurang, efek back pressure adalah efek dorongan untuk membantu piston untuk bergerak dengan memanfaatkan tekanan gas sisa pembakaran. Efeknya bila terlalu lancar maka tenaga dan torsi nya turun. Kemudian panjang dan pendek knalpot juga sangat berpengaruh pada karakter mesin. Knalpot atau gas buang itu bukan semata fungsinya menyalurkan sisa pembakaran. Knalpot masih satu kesatuan dari proses langkah buang. Pada knalpot inilah, efek turbulensi terus menerus terjaga. Fungsi lain knalpot sebagai peredam getaran. Getaran akibat naik turun piston dari kepala silinder diteruskan ke bodi knalpot, rangka dan sasis, sehingga getaran mesin tidak terlalu besar.

Knalpot juga berfungsi untuk membentuk suara deru mesin dan menambah performa kendaraan bermotor terutama kendaraan sepeda motor. Knalpot yang tidak sesuai standar biasanya menimbulkan kebisingan yang sangat mengganggu pendengaran manusia. Setiap merek dan jenis knalpot mempunyai kemampuan mereduksi emisi gas buang, suara deru mesin dengan performa mesin yang berbeda-beda. Sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap kemampuan dan performa masing-masing knalpot. Pada umumnya knalpot racing banyak digunakan untuk lomba balapan motor, dikarenakan knalpot racing tidak ada hambatan dalam sistem pembuangan gas sisa pembakaran sehingga performa dan tenaga yang dihasilkan lebih besar, tetapi sekarang ini tidak hanya pembalap yang menggunakan knalpot racing, pengendara motor juga banyak yang menggunakan knalpot racing, selain untuk meningkatkan performa / tenaga mesin juga sebagai gaya modifikasi motor saat ini, memodifikasi knalpot motor agar yang bertujuan untuk mendapatkan performa mesin lebih maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka penulis dapat mengidentifikasi sejumlah masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh desain knalpot standar dengan knalpot racing terhadap kebisingan suara.
2. Bagaimana pengaruh suhu terhadap kecepatan pada knalpot racing dan standar.
3. Bagaimana upaya perawatan dari knalpot racing dengan knalpot standar.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Knalpot yang akan diuji pada penelitian ini merupakan knalpot standar dan knalpot racing
2. Mengamati temperatur panas terhadap komponen knalpot, dengan putaran 1000 rpm, 1200 rpm, 1400 rpm, dan 1600 rpm dalam waktu 5 menit.
3. Komponen knalpot yang akan diuji meliputi :
 - a. Pangkal knalpot
 - b. Tengah knalpot
 - c. Gas buang

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perbandingan temperatur dan kebisingan antara knalpot standar dengan knalpot racing berdasarkan pada kecepatan.
2. Dapat mengetahui cara kerja dari sistem knalpot.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapat dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Bermanfaat bagi penulis untuk dapat menyelesaikan sarjana.
2. Bermanfaat untuk mahasiswa lain yang ini mengembangkan penelitian ini serta dapat dibandingkan dalam topik yang sama.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian Knalpot

Knalpot adalah alat peredam kebisingan pada kendaraan, apakah itu mobil, sepeda motor, dan lain sebagainya. Untuk tujuan tersebut maka knalpot dirancang sedemikian rupa agar suara yang keluar tidak begitu keras dalam artian mampu menyerap bising yang dihasilkan oleh motor bakar penggerak. Salah satu penyebab kebisingan di kota – kota besar di akibatkan oleh suara kendaraan bermotor (khususnya di Indonesia sepeda motor) yang jumlahnya sangat banyak. Oleh karena itu kajian – kajian knalpot yang mampu memberikan tingkat peredaman suara yang besar, terus dilakukan untuk mencari solusi alternatif. Selain saluran akhir pembuangan gas hasil sisa pembakaran, juga merupakan komponen peredam suara ledakan ruang bakar. Biasanya dalam satu rangkaian knalpot motor atau mobil tersusun atas komponen *exhaust manifold*, pipa gas buang, *catalytic converter*, resonator, *muffler*, maupun *muffler tip*. Tapi pernahkah terbesit kata knalpot itu berasal dari mana? Padahal dalam bahasa Inggris knalpot itu lumrah disebut sebagai *exhaust* atau *muffler*. Lalu kenapa komponen tadi disebut knalpot? (Gunadi Sinduwinata 2012)

Rupanya knalpot merupakan serapan kata 'knalpijp kapot' atau pipa pembuangan dalam Bahasa belanda. Pemerhati Sejarah Kolonial Belanda, Lilie Suratminto mengatakan, kata tersebut kemudian disesuaikan dengan pelafalan orang Indonesia, dari 'knalpijp kapot' menjadi knalpot ('pijp' dan 'ka' dihilangkan).

Lengkapya, serapan bahasa asing ini tidak terlepas dari pengaruh Belanda di Indonesia. Terlebih ketika makin bercokol sampai membentuk sistem pemerintahan, dan membuat sistem transportasi yang berlaku. "Karena kan teknologi mesin dari Belanda, yang membawa kan mereka. Ada positifnya sebenarnya, huruf yang tadinya Jawi atau Arab berubah latin, kemudian bisa menyatukan Indonesia ini dari Sabang sampai Merauke diikat oleh perjanjian yang salah satunya soal penggunaan bahasa," katanya. (Arismunandar 1988)

2.2. Prinsip Kerja Knalpot

Pertama-tama, knalpot Anda mengeluarkan gas pasca pembakaran dari mesin. Mereka berjalan melalui pipa header dan kembali keluar menuju pintu keluar knalpot. Gas-gas ini sangat panas dan bergerak sangat cepat.

Saat gas-gas ini melewati pipa knalpot, ada bagian pipa yang akan melebar. Pelebaran pipa knalpot ini memungkinkan gas buang mengembang. Ini akan mengirimkan gelombang tekanan kembali ke mesin. Ini disebut sebagai tekanan balik.

Tekanan balik ini kembali ke silinder. Ketika sampai di silinder, terjadi perbedaan tekanan. Ini membantu mesin berfungsi lebih efisien. Inilah salah satu ciri knalpot sepeda motor yang sering diabaikan. Tanpa tekanan balik ini, mesin akan menjadi bumerang saat melambat.

Sistem pembuangan Anda menjalankan fungsi lain yang sangat penting selain hanya mengarahkan gas buang menjauhi pengendara. Sistem pembuangan dirancang khusus untuk menciptakan tekanan balik yang akan membantu mesin

Anda bekerja secara efisien. Tanpa fungsi ini, Anda akan melihat penurunan jarak tempuh bahan bakar dan performa kelas bawah

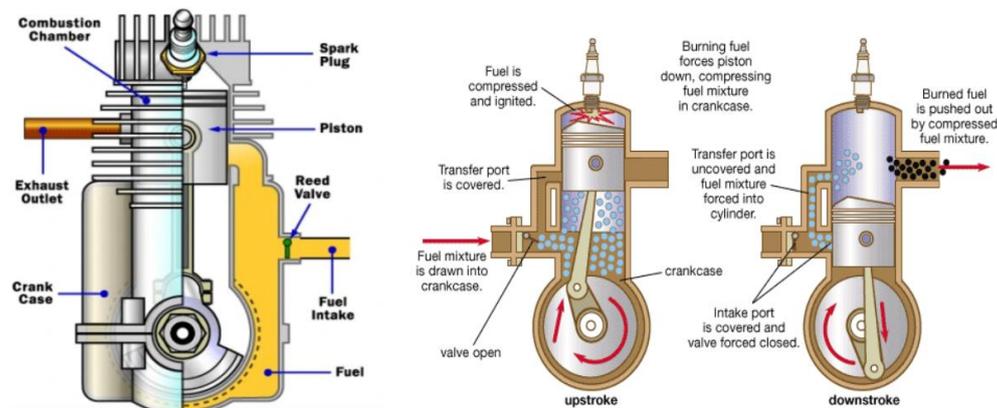
Jika Anda pernah mendengar istilah “pipa lurus” yang dimaksud adalah tidak adanya perubahan penampang pada pipa knalpot. Ketika pipa pendek dan lurus, terjadi peningkatan horsepower, namun terjadi penurunan kualitas idle dan penghematan bahan bakar. Dengan membeli knalpot performa, Anda bisa membiarkan udara mengalir lebih leluasa. Hal ini dapat mengurangi jumlah kerja yang dibutuhkan mesin untuk mendorong keluar knalpot. Ini juga dapat membantu mengoptimalkan jumlah tekanan balik yang disuplai oleh sistem pembuangan Anda.

Suhu internal mesin bisa sangat panas. Di dalam mesin, bahan bakar dan udara dicampur dan dinyalakan. Ledakan yang menggerakkan sepeda motor ini juga menimbulkan banyak panas. Panas ini harus disingkirkan dengan hati-hati dari pengendara dan penumpang mana pun karena dapat berbahaya jika bersentuhan dengan mereka.

Akibat pembakaran, mesin Anda dapat menghasilkan beberapa gas beracun. Anda tentu tidak ingin menghirup gas-gas ini sepanjang Anda berkendara. Dengan menyalurkan gas-gas ini melalui sistem pembuangan Anda, gas-gas tersebut akan terdorong menjauh dari pengendara dan penumpang mana pun.

Dengan cara ini, mengendarai sepeda motor bukanlah pengalaman mengerikan karena tersedak karbon monoksida. Sistem pembuangan Anda sangat penting untuk mencapai tingkat kenyamanan sekecil apa pun pada sepeda motor.

Knalpot 2 Tak bisa digunakan ya hanya untuk mesin 2 tak saja tidak bisa menggunakan model mesin 4 Tak. Mesin 2 tak yang paling familier saat ini yaitu yamaha RX King dan Ninja super kips. prinsip kerja knalpot 2tak, tidak ada salahnya kita melihat konstruksi mesin 2tak dan membahas sedikit mengenai prinsip kerja mesin 2tak, seperti yang tampak pada gambar berikut :

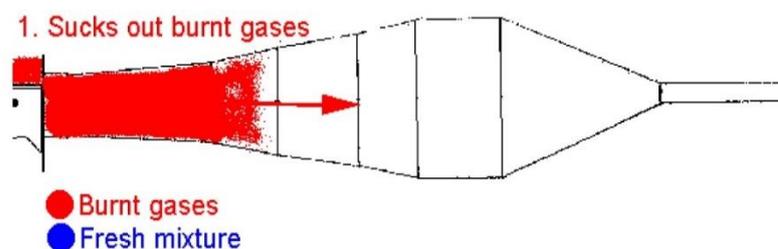


Gambar 2.1 Komponen Dasar Mesin Dua Langkah

Jadi cuma ada 2 langkah dalam satu siklus kerja, yaitu langkah kompresi sekaligus langkah hisap bbm+udara (reed valve open) memasuki crankcase. Kemudian setelah busi nyala bbm+udara yang ada di dalam silinder terbakar dan meledak, terjadilah langkah kerja. Saat itu gas buang dengan kompresi tinggi memasuki knalpot lewat port ex, sedangkan turunnya piston mendorong bbm+udara (segar) dalam crankcase memasuki silinder. Kemudian langkah berulang.

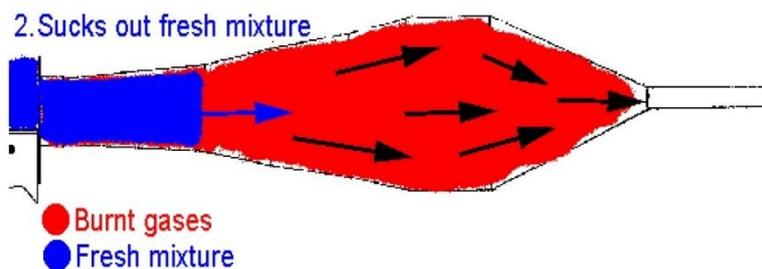
Nah pada saat piston pengertian piston bisa dilihat mulai naik untuk melakukan langkah kompresi, selain gas buang hasil pembakaran terdorong keluar melalui knalpot, gas segar pun ikut keluar, inilah yg disebut efek scavaging, dan

efek ini sangat merugikan. Dengan konstruksi knalpot yg baik efek ini dapat diminimalisir, seperti yang tampak pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.2 *Sucks Out Burnt Gases*

Inilah kondisi saat gas buang memasuki knalpot (perhatikan posisi piston), kemudian



Gambar 2.3 *Sucks Out Fresh Mixture*

Terlihat piston semakin turun dan lubang/port ex semakin lebar, gas segar ikut terhisap keluar. Apalagi terjadi perubahan diameter dari pipa ke expansion chamber menghasilkan kevakuman/kompresi negatif di leher knalpot, sehingga gas segar yang tersedot semakin besar.

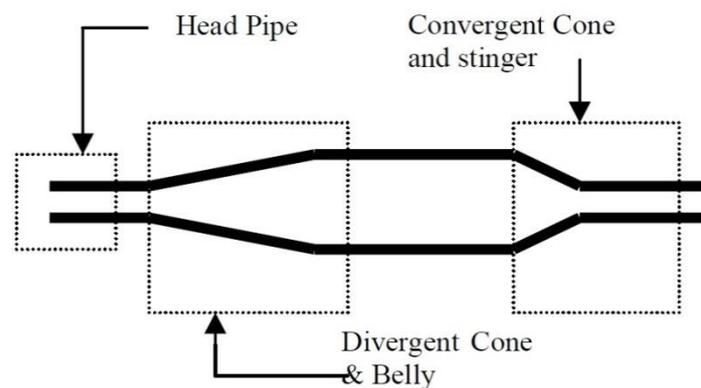


Gambar 2.4 *Pressure Waves Push Fresh Mixture Back*

Karena gas buang menuju lubang yang lebih kecil, maka menimbulkan tendangan balik, yang mendorong gas segar kembali masuk ke dalam silinder, sebelum piston naik menutupi port ex. Dan perancangan konstruksi knalpot racing 2tak dirancang untuk :

1. Membuang gas buang sebersih-bersihnya
2. Menghisap gas segar untuk ikut masuk ke knalpot sebesar mungkin
3. Mendorong kembali gas segar tapi untuk memasuki silinder semaksimal mungkin.

Kira2 desain dasar knalpo racing 2tak seperti gambar berikut :



Gambar 2.5 Desain Dasar Knalpot Dua Tak

Yang mana masing-masing bagian yaitu head pipe, divergent cone, belly, convergent cone dan stinger, memiliki hitungan tertentu untuk memaksimalkan kinerja mesin pada rpm “tertentu “

knalpot 2 tak terdiri dari 2 jenis itungan :

1. Dengan selencer

Knalpot ini mempunyai ciri-ciri ujung saringan menyatu menyambung dan langsung ke ruang perut knalpot. misal knalpot ori F1zr. jadi ketika kita

mengganti selencer aja, makanya ada pengaruh ke mesin, klo ukuran ke panjang di ukur dari ujung out sampai ujung selencer dari standar bawaan maka nafas jadi panjang, dan acceleration jadi berkurang. dan sebaliknya. klo kependekan maka nafas jadi pendek dan topspeed loyo.

2. Tanpa selencer.

Hitungan ini bisa di liat di perut knalpot ori ninja r bukan rr yg kolong, karena knalpot ini mempunyai sekat dan selencer tidak langsung menyatu ke perut knalpot, tapi di pisahkan oleh sekat yg berfungsi mengurangi suara dan polusi udara catalisator. sekat terujung berada di dalam selencernya. jadi klo ninja ganti selencer tapi perutnya masi pke ori, jadi gak ada pengaruhnya, karena hitungan knalpotnya hanya sampai perutnya saja.

Knalpot 2 tak punya masalah pada sisa oli pembakaran yang terbawa sampai ke knalpot. Ini menyebabkan dinding knalpot kotor dan membuat kompresi berkurang.

Proses membersihkannya dimulai dengan mencopot knalpot dari dudukan mesin dan pisahkan bagian-bagian knalpot. Bersihkan bagian luar knalpot dengan lap kering. Proses kedua adalah membersihkan kerak kotoran di bagian dalam. Caranya dengan menyemprotkan udara bertekanan hingga kotoran pada dinding knalpot terlempar keluar. Cara lain yang biasa digunakan adalah dengan membakar knalpot. Ketika sudah mencapai titik panas, pukul-pukul knalpot dan kotoran akan rontok dan terbuang.

Setelah proses pembersihan selesai, jangan lupa periksa paking knalpot. Paking yang sudah dalam kondisi tidak baik akan menyebabkan kebocoran gas

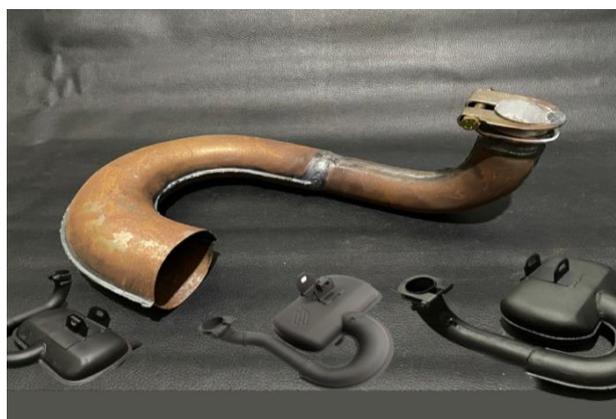
buang. Setelah selesai, pasang kembali knalpot pada tempatnya. “Pemeriksaan knalpot ini selain membersihkan juga untuk memeriksa apakah ada kebocoran gas buang. Fungsi knalpot 2-tak tidak hanya mengalirkan gas buang namun juga harus dapat menimbulkan tendangan balik dari lubang buang,” tambah Wahyono.

Selain pemeriksaan dan pembersihan, saat proses ini sebaiknya juga melihat kondisi peredam knalpot. Jika gaspul knalpot sudah kotor, sebaiknya ganti dengan yang baru. Proses perawatan knalpot motor 2-tak ini bisa dilakukan di bengkel-bengkel knalpot terpercaya.

2.3. Bagian-Bagian Knalpot

2.3.1 Header

Bagian ini langsung tersambung dengan mesin kendaraan. Jumlah dari header sendiri tergantung pada jumlah silinder yang dimiliki oleh kendaraan. Fungsi dari header adalah untuk menghubungkan sistem knalpot secara keseluruhan. Khususnya dalam sistem gas buang yang merupakan sisa dari hasil pembakaran mesin di ruang bakar. (Tommy Patria)



Gambar 2.6 Header

2.3.2 Silincer

Knalpot merupakan salah satu komponen penting kendaraan, baik pada motor maupun mobil. Knalpot dapat mempengaruhi performa kendaraan saat dijalankan, oleh sebab itu banyak orang memilih knalpot dengan komponen silencer yang berkualitas. Namun tahukah Anda apa itu silencer knalpot? Silencer sendiri merupakan bagian dari knalpot yang biasanya berbentuk tabung yang terdapat pada bagian belakang.

Perlu diketahui juga bahwa silencer merupakan komponen yang dapat mempengaruhi suara kendaraan. Untuk lebih jelasnya, simak penjelasan mengenai silencer knalpot berikut ini.

Silencer Knalpot merupakan komponen utama pada sebuah knalpot. Di dalam silencer juga terdiri atas berbagai macam komponen yang berfungsi untuk meredam suara yang dihasilkan kendaraan saat dijalankan. Suara knalpot tersebut berasal dari pembuangan gas saat terjadi proses pembakaran. Desain dan bentuk silencer sangat berpengaruh terhadap suara yang dihasilkan kendaraan. Jadi sebelum memutuskan untuk memasang knalpot, Anda perlu memperhatikan panjang pendek silencer dan jenis bahan yang tepat.



Gambar 2.7 Silencer

Fungsi Dari Silencer Knalpot

Setelah mengetahui apa itu silencer knalpot, selanjutnya juga perlu memahami lebih detail tentang fungsi dari silencer pada knalpot kendaraan.

Perlu diketahui bahwa fungsi silencer knalpot memiliki peranan yang sangat penting. Berikut adalah fungsi silencer knalpot yang perlu diketahui.

1. Silencer Knalpot Dapat Meredam Suara Kendaraan

Jadi saat kendaraan dijalankan, mesin akan mengalami proses pembakaran. Dari proses pembakaran tersebut, mesin akan mengeluarkan gas buang. Gas buang yang dihasilkan oleh kendaraan nantinya akan dikeluarkan melalui knalpot. Ketika sisa gas hasil pembakaran telah masuk pada bagian silencer, suara tersebut akan diredam oleh bagian partition yang terdapat dalam silencer. Proses tersebut akan membuat suara kendaraan diperhalus oleh bagian silencer bernama glasswool.

2. Silencer Knalpot Dapat Meningkatkan Performa Kendaraan

Sebenarnya performa kendaraan memang sangat berkaitan dengan bahan yang dipakai silencer serta sekat yang terdapat di dalam silencer tersebut. Oleh sebab itu jangan heran jika silencer memiliki beragam model dengan desain yang juga berbeda.

3. Silencer Knalpot Dapat Mengatur DB yang Dihasilkan

Saat ini memang sudah banyak sekali pabrik yang telah membuat knalpot racing terbaik untuk mobil dan motor, baik yang sudah dilengkapi dengan fitur DB killer maupun belum. Fitur DB killer sendiri memungkinkan Anda bisa mengatur kualitas suara yang dihasilkan knalpot. Jadi apabila Anda menginginkan

suara yang tidak terlalu keras, maka bisa menurunkan tingkat DB melalui fitur ini, begitupun sebaliknya.

Bahan-Bahan Dari Silencer Knalpot

Silencer knalpot yang beredar di pasaran terbuat dari bahan yang berbeda-beda. Selain itu, perbedaan bahan tersebut juga membuat harganya juga bervariasi, tergantung pada bahan yang digunakan. Berikut adalah jenis-jenis silencer yang dibedakan dari bahan pembuatannya.

4. Bahan Stainless dan Aluminium

Hampir setiap bahan yang dipakai dalam pembuatan silencer memiliki jenis suara mirip atau tidak jauh berbeda. Tetapi dalam hal performa dan bobot tentunya setiap bahan tersebut berbeda-beda. Keunggulan dari penggunaan bahan stainless dan aluminium adalah, harganya yang cukup terjangkau. Performa kendaraan yang menggunakan knalpot dari jenis bahan Aluminium dan Stainless juga sangat dipengaruhi oleh panjang pendek knalpot. Anda bisa menemukan knalpot jenis ini dengan sangat mudah di pasaran. Bahkan, knalpot standar menggunakan bahan jenis ini untuk silencernya.

5. Bahan Galvanis

Galvanis merupakan jenis bahan terbaik dan banyak dipilih jika dibandingkan dengan silencer berbahan stainless. Hal tersebut dikarenakan bahan galvanis memiliki keunggulan tidak mudah berkarat. Untuk bobotnya, silencer berbahan galvanis juga tidak jauh beda dengan bahan stainless. Apabila Anda tertarik menggunakan silencer jenis ini, Anda tidak perlu khawatir karena silencer bahan galvanis juga banyak beredar di pasaran. Selain itu, Anda juga harus jeli

dalam memilih silencer jenis ini karena bentuknya yang mirip dengan bahan stainless.

6. Bahan Carbon

Berbeda dengan bahan lainnya, carbon justru sangat berpengaruh terhadap performa yang dihasilkan kendaraan. Selain kendaraan memiliki tampilan lebih trendy dan mewah, bahan carbon pada knalpot dapat menyerap suara yang dihasilkan kendaraan.

Bahan karbon dapat membuat suara kendaraan terdengar lebih lembut dan jernih. Selain itu bahan karbon memiliki bobot yang sangat ringan dibandingkan galvanis dan aluminium.

7. Bahan Titanium

Jenis bahan titanium biasanya digunakan untuk motor balap dan motor sport. Hal tersebut mungkin dikarenakan bobotnya yang lebih ringan dibandingkan bahan stainless dan juga galvanis. Selain itu, bahan titanium juga memiliki keunggulan yang layak Anda pertimbangkan, karena mampu menahan udara panas yang sangat tinggi. Bahkan, penggunaan bahan jenis ini dinilai lebih kuat jika dibandingkan dengan jenis lainnya.

2.3.3 Glasswool

Glasswool adalah semacam material insulasi yang diletakkan di bagian knalpot kendaraan yang berguna untuk meredam suara. Glasswool dikenal juga sebagai bahan terbaik yang berfungsi meredam panas maupun suara dengan sangat baik dan efektif. Sehingga suara knalpot kendaraan tidak terdengar bising. Glasswool juga sifatnya elastis dengan ketebalan bervariasi. Adapun ketebalan

glasswool yakni antara 25mm hingga 50 mm. Harga glasswool juga terbilang cukup ramah di kantong. Sehingga Anda tak perlu ragu untuk menggunakannya.

Fungsi Glasswool pada Knalpot

Penting untuk diketahui fungsi glasswool. Sesuai namanya, material untuk membuat glasswool ini terbuat dari fiber glass dengan sejumlah proses tertentu. Fungsi dari glasswool ini untuk meredam panas dan suara dan panas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan. Perlu diketahui, jika glasswool yang digunakan mulai tipis, suara kendaraan akan terdengar bising dan lebih terasa panas. Jika sudah adantanda-tanda yang demikian, disarankan agar Anda segera ganti glasswool dengan yang baru. Sebagai informasi, bahan glasswool berkualitas yakni tidak mudah terbakar saat digunakan. Biasanya, semakin berkualitas bahan glasswool yang digunakan, maka harganya juga semakin mahal. Untuk mendapatkan glasswool berkualitas tidak boleh sembarang. Terlebih lagi, saat ini banyak ditemukan di pasaran produk palsu atau abal-abal. Oleh karena itu, untuk menghindari penipuan atau barang palsu, disarankan agar beli produk glasswool atau aksesoris kendaraan lainnya di supplier terpercaya, profesional dan berpengalaman.



Gambar 2.8 Glasswool

4. Chamber

Chamber sendiri berfungsi untuk memutar gas masuk dan buang saat proses pembakaran berlangsung. Jika knalpot yang dipasang bisa menyesuaikan dengan mesin, maka power tersembunyi dalam motor Anda bisa ditingkatkan. Fungsi knalpot lainnya adalah sebagai ornamen kendaraan.



Gambar 2.9 Chamber

2.4. Fungsi Knalpot

Fungsi knalpot adalah untuk meredam Hasil ledakan di ruang bakar. Ledakan pembakaran campuran bahan bakar dan udara berlangsung begitu cepat di ruang bakar. Ledakan ini menimbulkan suara yang sangat bising. Untuk meredam suara tersebut atau gas sisa hasil pembakaran yang keluar dari klep buang tidak langsung dilepas ke udara terbuka. Gas buang disalurkan terlebih dahulu ke dalam peredam suara atau muffler di dalam knalpot. Inilah fungsi utama dari knalpot pada awalnya.

Perkembangan Teknologi terhadap Knalpot

Berdasarkan riset² dan temuan di serkitar tahun 1950 an ternyata knalpot dapat difungsikan sebagai penambah tenaga pada Engine tapi saat itu masih Engine 2 Tak

Pada saat itu tepatnya di Jerman ditemukan sistem Chamber knalpot yg tengahnya gendut). Mungkin kita sering lihat pada motor 2 tak dan orang menyebutnya knalpotracing

Sebenarnya ini adalah efek turbulensi yang dibuat optimal makanya disebut chamber. Gas buang sisa pembakaran yang berkecepatan dan bertekanan sangat tinggi pada header pipe nya (leher Knalpot) dibuang dan berkumpul di perut knalpot, akibatnya lebih dari sebagian akan balik (efek turbulensi) ke header, membuat tekanan lebih tinggi lagi , menciptakan kompresi baru (yg lebih tinggi) sehingga power up hingga 30% ~ 35 %(untuk 2 tak) dengan hitungan yang tepat.

Hitungan gas buang ditentukan dengan satuan RE (Renold) Pokok nya satuan ini menentukan bentuk aliran Fluida terhadap gas buang jadi pendeknya ada Turbulen dan Laminer. Kalo hasil hitunganya dari 2300 RE disebut Turbulen, tapi kalo 2300 RE jadi laminer.

Turbulen berbentuk gelombang sedang laminer berbentuk garis lurus , pada gas buang sebenarnya masih terdapat sisa BBM yg belum terbakar jadi kalau turbulen (gelombang) akan membalikan sisa tersebut ke ruang bakar sehingga pembakaran akan bertambah sekaligus menciptakan tenaga daya dorong yang tinggi jadi kecepatan motor pun bertambah.

Pada Engine 4tak juga sama ,hanya saja pada Engine 2tak pembakarannya tidak lebih bersih sehingga kalau di turbulens dikembalikan dibakar materialnya lebih banyak dari 4tak. Tenaga mesin bisa naik antara 10 hingga 20% bahkan 30% hanya dengan memakai knalpot high performance yang dirancang khusus dengan tujuan meningkatkan performa secara optimal.

Tapi, ini tentu tanpa melanggar ketentuan polusi suara yang diizinkan yang dihitung dengan alat pengukur kebisingan. Knalpot dengan suara mirip sepeda motor balap yang dijual di pasaran umum tanpa hitungan, makanya murah untuk berbagai merek tanpa mengerti teknologinya, di jamin tidak akan meningkatkan performa tenaga mesin. Hanya memperbesar desibel polusi suaranya kebisingan suara, makanya harus berhati-hati dalam memilih knalpot pengganti racing racing. Mengenai kebisingan sebenarnya bisa di atasi dengan silencer jadi sekali lagi bising bukan berarti motor jadi kenceng mungkin hanya perasaan saja kenceng. Knalpot sendiri adalah salah satu bagian dari kendaraan atau alat yang dipasang dengan tujuan sebagai saluran akses pembuangan. Setiap mesin pembakaran yang terdapat dalam kendaraan mengeluarkan sisa hasil pembakaran yang perlu dikeluarkan.

Sisa hasil pembakaran tersebut akan dibuang melalui knalpot yang berbentuk pipa. Oleh karena itulah knalpot selalu diletakkan di bagian belakang kendaraan dan menghadap ke belakang. Karena ada banyak sisa pembakaran. Sistem kerja knalpot sendiri sudah ada sejak lama dan menduplikasi dari mesin-mesin industri yang memanfaatkan cerobong untuk mengeluarkan asap. Kini ada banyak fungsi knalpot pada motor yang tak dapat disepelekan.

Meskipun pipa ini berbentuk kecil tapi perannya sangat besar terhadap kendaraan.

Apa saja itu?

1. Meredam Suara dari Ruang Bakar

Fungsi yang pertama dan tak dapat dipungkiri adalah kemampuannya dalam meredam suara bising dari ruang bakar. Pada saat udara bercampur dengan bahan bakar di ruang bakar akan muncul ledakan dan tentu saja terjadi suara bising yang memekakkan telinga. Oleh karena itu ketika knalpot dilepaskan, suara yang sangat mengganggu akan terdengar. Sedangkan ketika knalpot dipasang suara tersebut justru hilang. Hal inilah yang terjadi pada jenis-jenis kendaraan modern.

Lalu bagaimana dengan motor yang suaranya sangat kencang? Pertama mungkin saja terjadi kebocoran pada knalpot. Kedua knalpot sengaja dilepas agar menimbulkan suara bising. Jadi jika Anda mendengar suara motor yang bising bukan berarti salah dari knalpot.

2. Meningkatkan Tenaga yang Dimiliki Kendaraan

Walaupun tidak mutlak, namun knalpot berpotensi untuk bisa meningkatkan tenaga pada kendaraan. Hanya saja cara ini berfungsi dengan baik jika knalpot didesain dengan tepat dan penambahan bahan yang sesuai. Knalpot perlu disesuaikan juga dengan mesin. Hal ini paling sering diterapkan pada kendaraan motor 2 tak yang memiliki fungsi gaya balik pada gas buang berkat adanya chamber. Teknologi motor 2 tak juga tidak memiliki katup ex.

Chamber sendiri berfungsi untuk memutar gas masuk dan buang saat proses pembakaran berlangsung. Jika knalpot yang dipasang bisa menyesuaikan dengan mesin, maka power tersembunyi dalam motor Anda bisa ditingkatkan.

3. Menjadi Aksesoris atau Pemanis Kendaraan

Fungsi knalpot lainnya adalah sebagai ornamen kendaraan. Anda bisa melihat pada beberapa kendaraan yang dimodifikasi, knalpot juga ikut diganti. Ada yang menggunakan bahan chrome bahkan ukurannya bervariasi. Tak sedikit juga dalam ajang kontes modifikasi kendaraan bermotor, knalpot menjadi salah satu penilaian. Kesesuaian desain knalpot dengan keseluruhan kendaraan menjadi poin penting sehingga para pemilik kendaraan memilih yang tepat. Beberapa knalpot bahkan dipesan secara custom mengikuti keinginan pemilik kendaraan.

4. Berfungsi untuk Mengurangi Polusi Udara

Sisa pembakaran mengandung karbondioksida yang dilepaskan ke udara. Kandungan ini sangatlah berbahaya bagi lingkungan dan menjadi sumber polusi. Kini knalpot juga difungsikan sebagai alat untuk mengurangi polusi. Terdapat teknologi catalytic converter yang fungsinya mengkonversi karbon dari sisa pembakaran. Dengan begitu setiap kendaraan bisa digunakan lebih efisien dan polusi udara pun berkurang.

5. Bermanfaat untuk Mengurangi Berat Kendaraan

Fungsi knalpot yang terakhir adalah kemampuannya dalam mengurangi bobot kendaraan. Beberapa jenis knalpot yang jadi standar dari pabrikan menggunakan material dan dimensi yang bervariasi. Penggunaan knalpot yang ringan akan membuat kendaraan jadi bisa berakselerasi menggunakan handling lebih bagus. Kebanyakan jenis knalpot ini digunakan untuk kendaraan yang performanya tinggi.

2.5 Perawatan Knalpot Dua Tak

Sepeda motor dengan teknologi dua langkah (2-tak) masih banyak digunakan. Bagian paling khas dari motor ini adalah suara knalpot yang terdengar jika sedang dikendarai. Knalpot pada sepeda motor 2-tak merupakan bagian penting dalam motor. Perawatan pada perangkat ini diperlukan karena knalpot 2-tak sering kemasukan oli yang menumpuk pada dinding knalpot. “Knalpot 2-tak punya masalah pada sisa oli pembakaran yang terbawa sampai ke knalpot. Ini menyebabkan dinding knalpot kotor dan membuat kompresi berkurang,” terang Wahyono. Proses membersihkannya dimulai dengan mencopot knalpot dariudukan mesin dan pisahkan bagian-bagian knalpot. Bersihkan bagian luar knalpot dengan lap kering. Proses kedua adalah membersihkan kerak kotoran di bagian dalam. Caranya dengan menyemprotkan udara bertekanan hingga kotoran pada dinding knalpot terlempar keluar. Cara lain yang biasa digunakan adalah dengan membakar knalpot. Ketika sudah mencapai titik panas, pukul-pukul knalpot dan kotoran akan rontok dan terbuang. Setelah proses pembersihan selesai, jangan lupa periksa paking knalpot. Paking yang sudah dalam kondisi

tidak baik akan menyebabkan kebocoran gas buang. Setelah selesai, pasang kembali knalpot pada tempatnya. “Pemeriksaan knalpot ini selain membersihkan juga untuk memeriksa apakah ada kebocoran gas buang. Fungsi knalpot 2-tak tidak hanya mengalirkan gas buang namun juga harus dapat menimbulkan tendangan balik dari lubang buang,” tambah Wahyono.

Selain pemeriksaan dan pembersihan, saat proses ini sebaiknya juga melihat kondisi peredam knalpot. Jika gaspul knalpot sudah kotor, sebaiknya ganti dengan yang baru. Proses perawatan knalpot motor 2-tak ini bisa dilakukan di bengkel-bengkel knalpot terpercaya

2.6. Plus Minus Model Knalpot Racing Vespa Dua Tak

Trend knalpot racing tidak ada matinya seiring perkembangan zaman. Kini makin banyak merk dan model dari knalpot racing vespa baik buatan lokal maupun import. Untuk produk lokal banya pilihan yang kualitasnya tidak kalah seperti PRP, DRC, Alini, Uno Racing, New Speed dan untuk yang produk luar yaitu SIP, Pollini, Malossi, Gianelli, dll . Knalpot racing banyak diminati karena berbagai alasan, terutama untuk menunjang performa mesin dan untuk style.

Berikut beberapa model knalpot racing vespa :

1. Kanan Panjang
2. Kolong Kiri
3. Kolong Kanan(Udang)

1. Kanan Panjang

Kelebihan :

- a. Karena perut knalpot kecil performa lebih ke RPM menengah keatas (mengejar top speed)
- b. Cocok untuk kompetisi
- c. Cocok untuk touring
- d. Cocok untuk harian bagi yang tinggal di daerah yang lenggang
- e. Konsumsi bensin tidak seboros kolong kanan
- f. Saat melepas ban dan tromol belakang tidak perlu melepas knalpot
- g. Suara lebih garing dan mantap

Kekurangan :

- a. Ketika ingin membuka baut pembuangan oli mesin harus mencopot knalpot terlebih dahulu
- b. Tarikan kurang responsif untuk RPM awal-menengah
- c. Leheran rawan gasruk/terkena aspal
- d. Saat mengganti tali rem harus mencopot knalpot terlebih dahulu
- e. Harga lebih mahal

2. Kolong Kiri

Kelebihan :

- a. Karena perut lebih besar dan silincer panjang membuat akselerasi dan top speed stabil
- b. Ketika mengganti oli tidak perlu mencopot knalpot
- c. Resiko gasruk/lecet pada leher tidak terlalu besar

- d. Harga lebih murah
- e. Tidak ribet ketika ingin menyetel tali kopling dan rem belakang tanpa mencopot knalpot
- f. Tidak ribet ketika ingin membuka baut pembuangan oli mesin

Kekurangan :

- a. Ribet ketika ingin melepas tromol/ban belakang
- b. Silincer mentok dengan ban serep bagi vespa yang memiliki ban serep di kiri
- c. Leheran rawan gasruk/terkena aspal

3. Kolong Kanan (Udang)

Kelebihan :

- a. Karakter suara lebih keras dan garang
- b. Tarikan sangat responsif karena silincer yang pendek
- c. Cocok untuk harian untuk di lingkungan padat penduduk
- d. Saat melepas tromol dan ban belakang tidak perlu melepas knalpot
- e. Harga lebih murah

Kekurangan :

- a. Bensin lebih boros
- b. Ribet ketika ingin menyetel tali kopling
- c. Ribet ketika ingin membuka baut pembuangan oli mesin
- d. Silincer sering gasruk/lecet terkena aspal bahkan penyok penyok
- e. Karena karakter suara lebih keras maka suara lebih bising.

2.7. Suhu

Suhu adalah besaran termodinamika yang menunjukkan besarnya energi kinetik translasi rata-rata molekul dalam sistem gas, suhu diukur dengan termometer. Suhu biasanya didefinisikan sebagai ukuran atau derajat panas-dinginnya suatu benda atau sistem. Benda yang panas memiliki suhu yang tinggi sedangkan benda yang dingin memiliki suhu yang rendah. Pada hakikatnya suhu adalah ukuran energi kinetik rata-rata yang dimiliki molekul-molekul sebuah benda.

Berdasarkan Ireng Sigit Atmanto (2000) dijelaskan bahwa :

“Besarnya suhu yang terjadi pada akhir kompresi suatu motor dirumuskan sebagai berikut:

$T_e = T_a \cdot e^{\gamma - 1}$..Sumber Petrovsky hal 29

T_c = Temperatur akhir kompresi

(M.D.Artamonov,MM Morin)

Motor Bensin (600°K - 750°K)

Motor Diesel (750°K - 900°K)

T_a = Temperatur awal Kompresi

(M.D.Artamonov,MM Morin)

Motor Bensin (340°K - 400°K)

Motor Diesel (310°K - 360°K)

e = Perbandingan Kompresi

(M.D.Artamonov,MM Morin)

Motor bensin ... 6 - 12

Motor Diesel... 16 – 20

Dengan adanya pembakaran bahan bakar suhu motor akan naik lagi. Dan besarnya suhu akhir pembakaran pada saat motor beroperasi di bawah beban penuh adalah : Motor Bensin 2300°K - 2700°K dan Motor Diesel 1800°K - 2200°K ., namun demikian suhu motor tersebut hanya terjadi pada ruang bakar sedangkan suhu yang sampai pada ruang engkol dan bantalan yang saling bergesekan menurun karena adanya pendinginan pada motor.

2.8. Gelombang Dan Bunyi

2.8.1 Gelombang

Gelombang adalah getaran yang merambat. Bentuk ideal dari suatu gelombang akan mengikuti gerak sinusoide. Selain radiasi elektromagnetik, dan mungkin radiasi gravitasional, yang bisa berjalan lewat ruang hampa udara, gelombang juga terdapat pada medium (yang karena perubahan bentuk dapat menghasilkan gaya pegas) dimana mereka dapat berjalan dan dapat memindahkan energi dari satu tempat ketempat yang lain tanpa mengakibatkan partikel medium berpindah secara permanen; yaitu tidak ada perpindahan secara massal.

Satu gelombang terdiri dari satu lembah dan satu bukit (untuk gelombang transversal) atau satu renggangan dan satu rapatan (untuk gelombang longitudinal). Besaran-besaran untuk mendiskripsikan gelombang antara lain. Panjang gelombang (λ) adalah jarak antara dua puncak yang berurutan. Frekuensi (f) adalah banyak gelombang yang melewati suatu titik setiap satuan waktu. Periode (T) adalah waktu yang diperlukan oleh gelombang melewati suatu titik. Amplitudo (A) adalah simpangan maksimum dari titik seimbang. Kecepatan

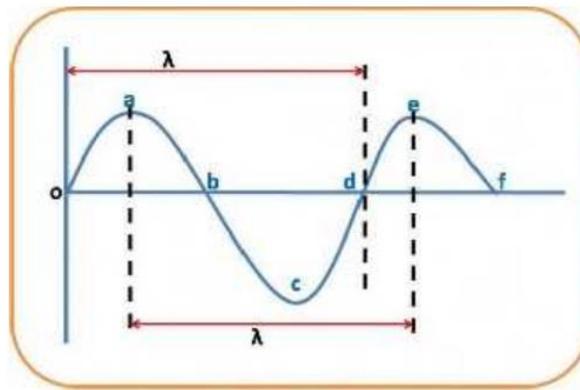
gelombang (v) adalah kecepatan dimana puncak gelombang (bagian lain dari gelombang) bergerak. Kecepatan gelombang harus dibedakan dari kecepatan partikel pada medium itu sendiri. Pada waktu merambat gelombang membawa energi dari satu tempat ketempat lain. Saat gelombang merambat melewati medium maka energi dipindahkan sebagai energi getaran antara partikel dalam medium tersebut.

2.8.2 Jenis-Jenis Gelombang

Jenis-jenis gelombang dikelompokkan berdasarkan arah getar, amplitudo dan fasenya, medium perantara dan frekuensi yang dipancarkannya. Berdasarkan arah dan getarnya gelombang dikelompokkan menjadi :

1. Gelombang Transversal

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah rambatannya tegak lurus dengan arah getarannya. Sebuah gerakan gelombang, dimana partikel-partikel medium berisolasi disekitar posisi rata-rata mereka disudutkan kearah rambat gelombang, disebut gelombang transversal. Dalam gelombang transversal, media memiliki partikel yang bergetar dalam arah tegak lurus terhadap arah perambatan gelombang. Berikutnya akan terbentuk puncak dan lembah. Polarisasi gelombang transversal adalah mungkin. Gelombang ini dapat merambat melalui benda padat dan cairan tetapi tidak melalui gas, karena gas tidak memiliki sifat elastis. Contoh gelombang ini adalah getaran dalam tali, riak dipermukaan air dan gelombang elektromagnetik. Dapat dilihat pada gambar 2.10

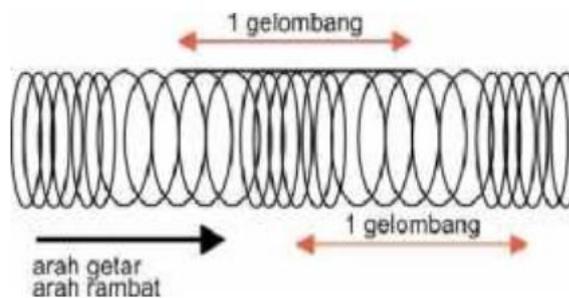


Gambar 2.10 Gelombang Transversal

2. Gelombang Longitudinal

Gelombang longitudinal adalah osilasi atau getaran yang bergerak dalam media secara paralel atau sejajar ke arah gerakan. Ketika satu partikel getaran terganggu, melewati gangguan ke partikel berikutnya, serta mengangkut energi gelombang. Ketika energi sedang diangkut, medium partikel bisa bergeser dengan gerakan kiri dan kanan. Misalnya, jika gelombang longitudinal bergerak ke Timur melalui media, gangguan akan bergetar secara paralel pada arah kiri kekanan bergantian bukan gerakan naik turun sebuah gelombang transversal.

Gelombang longitudinal dapat dipecah menjadi dua kategori, yaitu non-elektromagnetik dan elektromagnetik. Perbedaan utama antara keduanya adalah bahwa gelombang elektromagnetik dapat memancarkan energi melalui ruang hampa, sementara gelombang non-elektromagnetik tidak bisa. Gelombang non-elektromagnetik antara lain adalah tekanan dan gelombang suara. Gelombang plasma yang dianggap sebagai gelombang longitudinal elektromagnetik. Dapat di lihat pada gambar 2.11



Gambar 2.11 Gelombang Longitudinal

2.8.3. Bunyi

Menurut Mastria Suandika dalam Didi (2008) menyatakan bahwa: “Bunyi adalah hasil getaran sebuah benda. Getaran dari sumber bunyi menggetarkan udara sekitarnya dan merambat ke segala arah sebagai gelombang longitudinal. Bunyi secara psikologis didefinisikan sebagai hasil dari variasi-variasi tekanan diudara yang berlaku pada permukaan gendang telinga mengubah tekanan ini menjadi sinyal-sinyal elektrik dan diterima otak sebagai bunyi.” Menurut Eka Sunitra (2009) bunyi secara fisis adalah penyimpanan tekanan akibat pergeseran partikel benda pada medium udara. Tiga elemen utama yang perlu diperhatikan dalam setiap situasi akustik adalah sumber – jejak perambatan – telinga (penerima). Tingkat pada tekanan bunyi dapat diukur dengan Sound Level Meter yang mengukur tingkat tekan bunyi yang efektif dalam satuan decibel.

Djalante (2012) mengemukakan bahwa “kebisingan dapat didefinisikan sebagai suara yang tidak dikehendaki dan mengganggu manusia. Seberapa kecil atau lembut suara yang terdengar, jika hal tersebut tidak diinginkan maka disebut kebisingan”. Sunitra (2008) bahwa “bising adalah bunyi keras yang mengganggu, umumnya disebabkan oleh kenaikan tekanan bunyi. Kebisingan dapat dirasakan apabila bunyi mempunyai tekanan diatas 60 dB” Buchari (2007) mengatakan

bahwa “kebisingan adalah bunyi atau suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu kesehatan, kenyamanan serta dapat menimbulkan ketulian”. Sunitra (2008) bahwa “bising adalah bunyi keras yang mengganggu, umumnya disebabkan oleh kenaikan tekanan bunyi. Kebisingan dapat dirasakan apabila bunyi mempunyai tekanan diatas 60 dB”.

Bunyi secara harafiah dapat diartikan sebagai suatu yang kita dengar, bunyi merupakan hasil getaran dari partikel-partikel yang berada di udara dan energi yang terkandung dalam bunyi dapat meningkat secara cepat dan dapat menempuh jarak yang sangat jauh. Defenisi sejenis juga di kemukakan oleh Bruel dan Kjaer (1986) yang menyatakan bahwa bunyi diidentikkan sebagai pergerakan gelombang udara yang terjadi bila sumber bunyi mengubah partikel terdekat dari posisi diam menjadi partikel yang bergerak.

Secara lebih mendetail, Doelle (1972) menyatakan bahwa bunyi mempunyai dua defenisi, yaitu :

1. Secara fisis, bunyi adalah penyampaian tekanan, pergeseran partikel dalam medium elastis seperti udara. Defenisi ini dikenal sebagai bunyi objektif.
2. Secara fisiologis, bunyi adalah sensasi pendengaran yang di sebabkan penyimpangan fisis yang digunakan pada bagian atas. Hal ini disebut sebagai bunyi subjektif.

Secara singkat, bunyi adalah suatu bentuk gelombang longitudinal yang merambat secara perapatan dan perenggangan terbentuk oleh partikel zat perantara serta ditimbulkan oleh sumber bunyi yang mengalami getaran. Rambatan gelombang bunyi disebabkan oleh lapisan perapatan dan perenggangan

partikel-partikel udara yang bergerak keluar, yaitu karna penyimpangan tekanan. Hal serupa juga terjadi pada penyebaran gelombang air pada permukaan suatu kolom dari titik dimana batu dijatuhkan.

2.8.4 Sifat-Sifat Bunyi

Bunyi mempunyai beberapa sifat, seperti frekuensi bunyi , kecepatan perambatan, panjang gelombang, intensitas dan kecepatan partikel.

1. Frekuensi

Frekuensi merupakan gejala fisis objektif yang dapat di ukur oleh instrumen-instrumen akustik. Frekuensi adalah ukuran jumlah putaran ulang per peristiwa dalam selang waktu yang diberikan. Untuk memperhitungkan frekuensi, seorang menetapkan jarak waktu, menghitung jumlah peristiwa. Hasil perhitungan ini menyatakan dalam satuan Hertz (Hz) yaitu nama pakar fisika Jerman Heinrich Rudolf Hertz yang menemukan fenomena ini pertama kali. Frekuensi yang dapat di dengar oleh manusia berkisar 20 sampai 20.000 Hz dan jangkauan frekuensi ini dapat mengalami penurunan pada batas atas rentang frekuensi sejalan pada bertambahnya umur manusia. Jangkauan frekuensi audio manusia akan berbeda jika umur manusia juga berbeda. Besarnya frekuensi ditentukan dengan rumus :

$$f = \frac{1}{T} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana: f = Frekuensi (Hz)

T = Waktu (detik)

Periode adalah banyaknya waktu perbanyaknya getaran, sehingga periode berbanding terbalik dengan frekuensi.

$$T = \frac{1}{f} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana: f = Frekuensi (Hz)

T = Waktu (detik)

2. Kecepatan Perambatan

Bunyi bergerak pada kecepatan berbeda-beda disetiap media yang dilaluinya.

Pada media gas, udara, cepat rambat bunyi tergantung pada kerapatan, suhu dan tekanan.

$$c = \frac{\gamma Pa}{\rho} \dots \dots \dots (3)$$

atau dalam bentuk sederhana dapat ditulis :

$$c = 20,05\sqrt{T} \dots \dots \dots (4)$$

Dimana : c = cepat rambat gelombang (m/s)

= rasio panas spesifik (untuk udara = 1,41)

Pa = tekanan atmosfer (pascal)

= kerapatan (kg/m^3)

T = suhu (K)

Pada media padat bergantung pada modulus elastisitas atau angka yang digunakan untuk mengukur objek bahan yang mengalami deformasi elastis ketika gaya diterapkan pada benda itu dan kerapatan, sehingga pada media cair bergantung pada modulus bulk dan kerapatan yang menjelaskan elastisitas volumetric atau kecenderungan suatu benda untuk berubah bentuk kesegala arah ketika diberi tegangan seragam kesegala arah.

3. Panjang Gelombang

Panjang gelombang adalah jarak diantara unit berulang dari gelombang, yang diukur dari satu titik pada gelombang ke titik yang sesuai di unit yang berikutnya. Dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12 Panjang Gelombang

Panjang gelombang sama dengan kecepatan jenis gelombang dibagi oleh frekuensi gelombang. Ketika berhadapan dengan radiasi elektromagnetik dalam ruang hampa, kecepatan ini adalah kecepatan cahaya c , untuk sinyal gelombang di udara, ini merupakan cepat rambat bunyi. Dapat di tulis sebagai berikut :

$$\lambda = \frac{c}{f} \dots \dots \dots (5)$$

Dimana : λ = panjang gelombang bunyi

c = cepat rambat bunyi (m/s)

f = frekuensi (Hz)

d. Intensitas Bunyi

Intensitas berasal dari bahasa latin yaitu intention yang berarti ukuran kekuatan, keadaan tingkatan atau ukuran intensnya. Pengertian intensitas bunyi yaitu energi

bunyi yang tiap detik (daya bunyi) yang menembus 15 bidang setiap satuan luas permukaan secara tegak lurus. Dapat ditulis sebagai berikut :

$$I = \frac{W}{A} \dots \dots \dots (6)$$

Dimana : I = intensitas gelombang (W/m²)

W = daya akustik (Watt)

A = luas area (m²)

e. Kecepatan Partikel

Radiasi bunyi yang dihasilkan suatu sumber bunyi akan mengelilingi udara sekitarnya. Radiasi bunyi ini akan mendorong partikel udara yang dekat dengan permukaan luar sumber bunyi. Hal ini akan menyebabkan pergerakan partikel – partikel di sekitar radiasi bunyi yang disebut dengan kecepatan partikel.

$$V = \frac{p}{\rho c} \dots \dots \dots (7)$$

Dimana : V = kecepatan partikel (m/detik)

p = tekanan (Pa)

ρ = kecepatan