

## ***Effect of the Using of Racing Exhaust with variation Soundproofing Material Against Exhaust Emissions and Noise on 4 Stroke Motorcycle***

### **Pengaruh Pemakaian Knalpot Racing yang Menggunakan Saringan Berbahan Dasar *Stainless Steel* dan Asbes Terhadap Emisi Gas Buang dan Kebisingan Pada Sepeda Motor 4**

M. Nasir<sup>1\*</sup>, Hannyka Febriano<sup>1</sup>, Balisranislam<sup>2</sup>

#### **Abstract**

*This study discusses the effect of using a racing exhaust with asbestos and stainless steel-based filters. The purpose of this study is to find out how big the role of racing exhaust filters in reducing noise and exhaust emissions. This study uses an experimental method with the static comparison design. The object of this research is Honda Beat injection motorcycle 2017. The data from this study were taken from testing standard exhaust, stainless steel, and asbestos. Based on the research that has been done, it can be concluded that the use of stainless steel-based filters is effective in reducing HC emissions compared to standard exhausts and racing exhausts with asbestos filters, stainless steel filters are also effective in reducing noise by 4.4% compared to exhausts with asbestos filters.*

#### **Keywords**

*Exhaust emission, noise, fiberglass, stainless wool*

#### **Abstrak**

Penelitian ini membahas tentang pengaruh dari pemakaian knalpot racing dengan saringan berbahan dasar asbes dan stainless steel. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui seberapa besar peranan saringan knalpot racing dalam mereduksi kebisingan dan emisi gas buang yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan desain the static comparison design. Objek dari penelitian ini adalah sepeda motor Honda Beat injeksi tahun 2017. Data dari penelitian ini diambil dari pengujian knalpot standar, stainless steel, dan asbes. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan saringan berbahan dasar stainless steel efektif mereduksi emisi HC dibanding knalpot standar dan knalpot racing dengan saringan asbes, saringan stainless steel juga efektif mereduksi kebisingan sebesar 4,4% dibandingkan knalpot dengan saringan asbes.

#### **Kata Kunci**

Emisi gasbuang, kebisingan, saringan asbes, saringan stainless steel

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Otomotif, Universitas Negeri Padang

Jln. Prof. Dr. Hamka Air Tawar Padang, Sumatera Barat

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Jl. Kapten Mughtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Tim., Kota Medan, Sumatera Utara

\*achin.5518@gmail.com

Submitted : July 13, 2021. Accepted : September 29, 2021. Published : September 30, 2021.

## PENDAHULUAN

Seiring meningkatnya taraf hidup masyarakat Indonesia maka tidak dapat dipungkiri bahwa kebutuhan terhadap sarana transportasi juga meningkat demi kelancaran beraktivitas sehari-hari. Dalam kasus ini permintaan kendaraan bermotor sebagai sarana transportasi akan meningkat khususnya sepeda motor. faktor yang membuat masyarakat Indonesia memilih sepeda motor sebagai sarana transportasi dibandingkan kendaraan roda empat karena lebih terjangkau dan efisien. Dikarnakan sepeda motor lebih terjangkau maka konsumen berasal dari semua kalangan, dan didominasi oleh remaja dengan minat modifikasi otomotif yang tinggi dikarenakan rasa yang ingin mencoba sesuatu cukup tinggi. Tingginya minat remaja dalam dunia modifikasi otomotif biasanya diawali dengan memodifikasi knalpot, lampu-lampu, dan striping/sticker body. Dari modifikasi yang dilakukan banyak menimbulkan masalah, salah satunya permasalahan emisi gas buang dan kebisingan yang disebabkan oleh modifikasi knalpot racing yang tidak ramah lingkungan. Penulis berpendapat Penggunaan knalpot racing yang tidak tersaring dengan baik akan meningkatkan kandungan polutan yang ada di udara, sehingga pencemaran lingkungan akibat emisi gas buang juga meningkat. Peningkatan polusi udara dari sektor transportasi sangat signifikan dan berdampak pada lingkungan. Sebuah kendaraan dari proses kerjanya dapat menghasilkan polutan berupa gas Carbon monoksida (CO), Hidrokarbon (HC), Nitrogen oksida (NOx), Sulfur Oksida (SO<sub>2</sub>) dan Timbal (Pb) yang sering disebut sebagai polutan primer.

Selain itu penggunaan knalpot racing ini juga meningkatkan tingkat kebisingan dapat berdampak buruk bagi manusia dan lingkungan sosial. Tingkat tekanan suara adalah ukuran dari getaran udara yang membentuk suara. Karena telinga manusia dapat mendeteksi tingkat tekanan suara yang berbeda (dari 20 Pa hingga 200 Pa), mereka diukur pada skala logaritmik dengan desibel (dB) untuk menunjukkan kenyaringan.[1]

Berdasarkan permasalahan di atas penulis melakukan survey perbandingan kualitas dari saringan knalpot racing ke beberapa bengkel las knalpot di kota Padang. Dari hasil survey yang telah dilakukan dan permasalahan yang dihadapi dilapangan seperti yang telah dijelaskan di atas, dan juga kurangnya sumber ataupun penelitian mengenai saringan knalpot racing ini maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian di bidang emisi gas buang yang dihasilkan oleh knalpot racing yang menggunakan saringan dari bahan stainless dan asbes pada sepeda motor empat langkah. Pada penelitian ini penulis ingin menganalisis perbandingan emisi gas buang yang dihasilkan oleh knalpot racing dengan saringan berbahan dasar stainless dan asbes.

Penelitian sebelumnya dengan "Modifikasi Sistem Pembakaran dan Emisi Gas Buang Menggunakan Converter Dan Filter Pada Motor 4 Langkah", dengan hasil uji emisi gas buang menggunakan metode idle untuk bahan bakar bensin dengan filter asbes, CO diperoleh 0.122%, CO<sub>2</sub> diperoleh 9.82%, NO diperoleh 27.2 ppm lulus uji dikarnakan dibawah ambang [10]

### **Sepeda Motor 4 Langkah**

Mesin empat langkah berarti empat kali piston turun naik atau dua kali putaran poros engkol menghasilkan satu kali langkah usaha[1]. Proses kerja dari mesin 4 langkah ada beberapa tahapan yaitu; 1) langkah isap, dimana piston bergerak kebawah tekanan diruang pembakaran menjadi hampa (vakum), Perbedaan tekanan mengakibatkan udara akan mengalir dan bercampur dengan gas. ; 2) langkah kompresi dimana piston yang sudah mencapai TMB kembali lagi bergerak menuju TMA, sehingga campuran udara-bahan bakar menjadi padat, tekanan dan suhunya naik.; 3) langkah usaha, dimana Campuran akan terbakar sangat cepat, proses pembakaran menyebabkan campuran gas akan mengembang dan memuai, selanjutnya menimbulkan tekanan ke segala arah dan mendorong piston kebawah (TMB).; 4) langkah buang, ialah piston yang bergerak kebawah ke TMB, klep pengeluaran terbuka dan gas sisa pembakaran mengalir keluar. Sewaktu piston mulai naik dari TMA, dan mendorong gas sisa pembakaran keluar melalui katup buang dan saluran buang. [2]

### Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor.

Emisi gas buang merupakan suatu polutan yang mengotori udara dan berasal dari pembakaran yang terjadi didalam mesin dengan campuran bensin dan udara untuk tingkat polusi yang paling rendah adalah 1:14,7. [3][4]. Karbon monoksida (CO) dihasilkan dari pembakaran yang tidak sempurna diakibatkan dari kekurangan oksigen pada pembakaran (campuran gemuk).[5] *Hydrocarbon* atau HC adalah emisi yang timbul karna bahan bakar yang yang belum terbakar tetapi sudah keluar bersama gas buang menuju atmosfer. [3]

### Hubungan Knalpot dengan Emisi Gas Buang

Secara spesifik knalpot pada kendaraan berfungsi untuk meredam suara engine agar tidak bising, mengurangi keluarnya zat-zat berbahaya dari asap kendaraan, memperlambat kecepatan gas buang keluar kendaraan, mengalirkan panas pembakaran engine. [8] Pencemaran yang ditimbulkan oleh emisi gas buang akan disalurkan melalui knalpot ke udara bebas. [6] Asap yang keluar dari knalpot merupakan petunjuk baik tidaknya proses pembakaran bahan bakar besin tersebut. [7]

### Stainless steel

Stainless steel memiliki kandungan kromium sebanyak 10,5% dengan adanya kandungan tersebut diharapkan dapat melakukan proses oksidasi pada gas buang, stainless steel merupakan logam transisi yang cukup efektif dalam mereduksi polutan CO dan HC karena pada umumnya logam transisi mempunyai orbital d pada ion logamnya yang masih terisi sebagian [5]

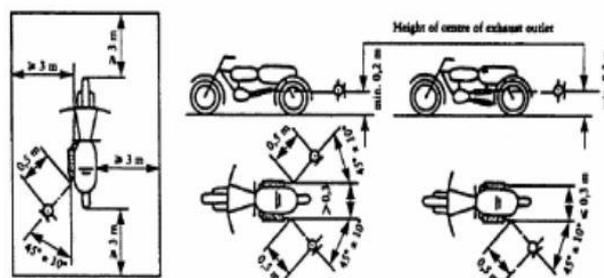
### Material Asbes

Material asbes yang digunakan biasanya sudah terdapat didalam silencer sebuah knalpot selain sebagai peredam juga berfungsi sebagai saringan, namun tidak tahan lama terhadap panas dalam jangka waktu lama [9]

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan desain *the static comparison design*. Desain ini digunakan karena penelitian ini terdapat dua kelompok yang dipilih bukan secara acak. Dari dua kelompok yang akan diberikan perlakuan ini akan dilihat seberapa jauh variabel bebas akan ikut berpengaruh terhadap emisi gas buang sepeda motor. *the static comparison design* memiliki dua bentuk penelitian yaitu dengan memberikan perlakuan pada satu kelompok saja. Namun pada bentuk lainnya diberikan perlakuan pada kedua kelompok. Pada penelitian yang akan lakukan penulis menggunakan bentuk kedua dimana dilakukannya kedua perlakuan pada kedua kelompok yang berbeda [11]

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penggunaan berbagai material peredam suara terhadap tingkat kebisingan yang dihasilkan pada sepeda motor. Data pada penelitian ini diambil menggunakan pengujian kondisi tidak bergerak (statis).



Gambar 1. Skema pengukuran statis  
(Sumber: Badan Standarisasi Nasional Indonesia)

Pengukuran dalam kondisi tidak bergerak (statis) dilakukan di area tanpa gangguan suara. Setiap ruang terbuka dapat dianggap sebagai tempat yang cocok sebagai tempat pengukuran yang memiliki bidang datar yang terbuat dari semen, bitumen atau bahan keras yang memiliki daya pantul tinggi, kecuali permukaan tanah yang dipadatkan. Sepeda motor ditempatkan di tempat sedemikian rupa sehingga tidak ada persegi panjang dan sepeda motor utama tidak boleh diposisikan kurang dari 1 meter dari tepi pesawat ketika kebisingan knalpot diukur. Selama pengujian tidak boleh ada orang yang berdiri di lokasi pengukuran, kecuali pengamat dan pengendara, yang kehadirannya tidak boleh mempengaruhi hasil pengukuran. Ambang kebisingan sekitar pada setiap posisi pengukuran setidaknya 10 dBA di bawah hasil pengukuran selama pengujian pada posisi yang sama.

Pengukuran emisi gas buang dilakukan dengan menggunakan alat 4 gas analyzer dengan memasukkan probe ke dalam knalpot kendaraan yang akan diuji kandungan emisi gas buangnya. (Kendaraan dalam kondisi mesin hidup). Pengukuran kebisingan di sekitar saluran gas buang (exhaust). Ketinggian mikrofon di atas permukaan tanah sama dengan ketinggian lubang pembuangan, tetapi tidak lebih rendah dari 0,2 meter. Ujung mikrofon diarahkan ke lubang pembuangan pada jarak 0,5 meter. Garis sumbu mikrofon harus sejajar dengan permukaan tanah dan membentuk sudut  $45^{\circ} \pm 10^{\circ}$  terhadap arah gas buang. Ketika putaran mesin konstan tercapai, throttle dikembalikan dengan cepat ke posisi idle. Tingkat kebisingan suara diukur selama pembalikan mesin konstan dan pada saat penurunan putaran. Nilai maksimum yang diperoleh diambil sebagai data pengukuran.

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan adalah data emisi gas buang dan kebisingan menggunakan knalpot standar, knalpot *racingstainless steel*, dan knalpot *racing asbes*. Alat yang digunakan untuk pengambilan data adalah *four gas analyzer* dan *Sound level meter*. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing2 variasi knalpot dan saringan yang digunakan.



Gambar 2. Desain knalpot Racing

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

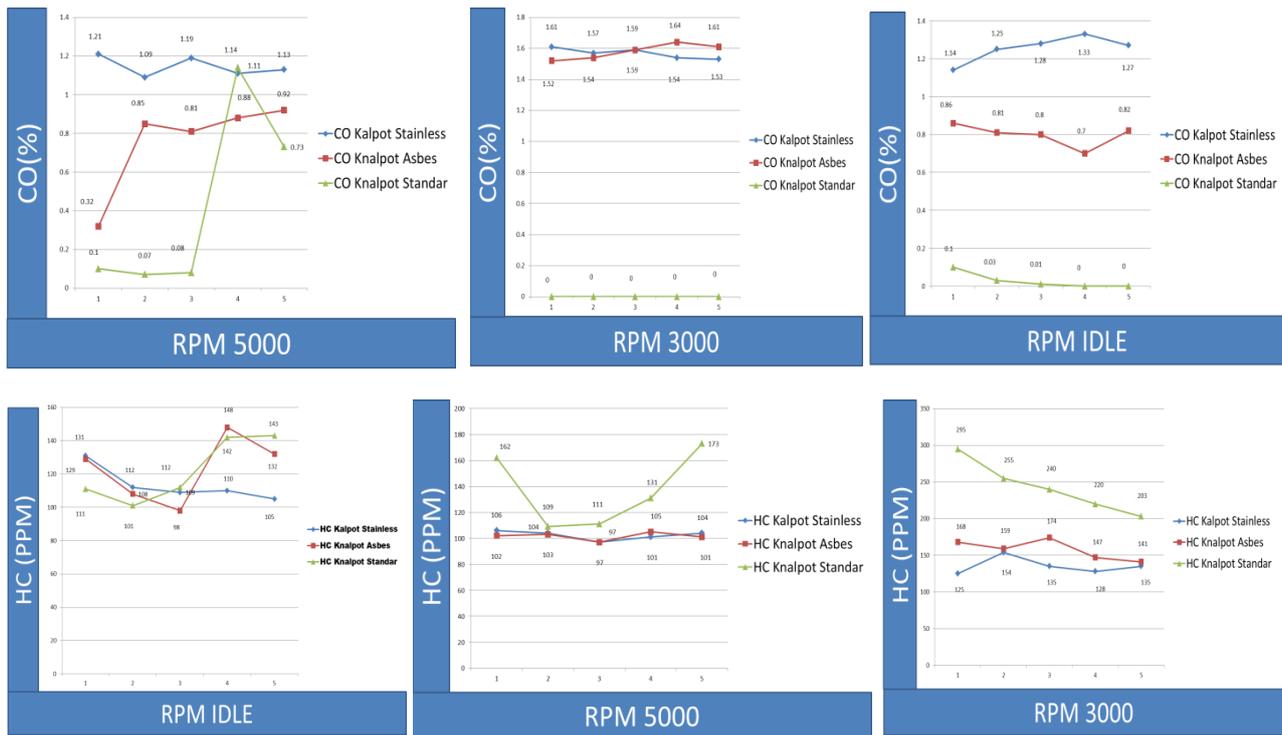
Hasil pengujian direkapitulasi ke dalam tabel 1. Dari hasil pengujian tersebut kemudian direpresentasikan ke dalam bentuk grafik pada gambar 3. Dapat dilihat bahwa terjadi penurunan kadar HC pada pemakaian knalpot racing. Namun untuk kadar CO tidak dapat direduksi akibatnya ketika penggunaan knalpot Racing jumlah CO yang dilepaskan ke udara bebas lebih banyak. Sesuai dengan teori yang ada bahwa hal ini dikarenakan kurangnya suplai udara di ruang bakar sehingga campuran terindikasi gemuk.

Berdasarkan hasil pengujian kadar CO diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan kadar CO dengan menggunakan knalpot racing jika dibandingkan dengan knalpot standar.

Table 1. Hasil Pengujian Emisi Gas Buang

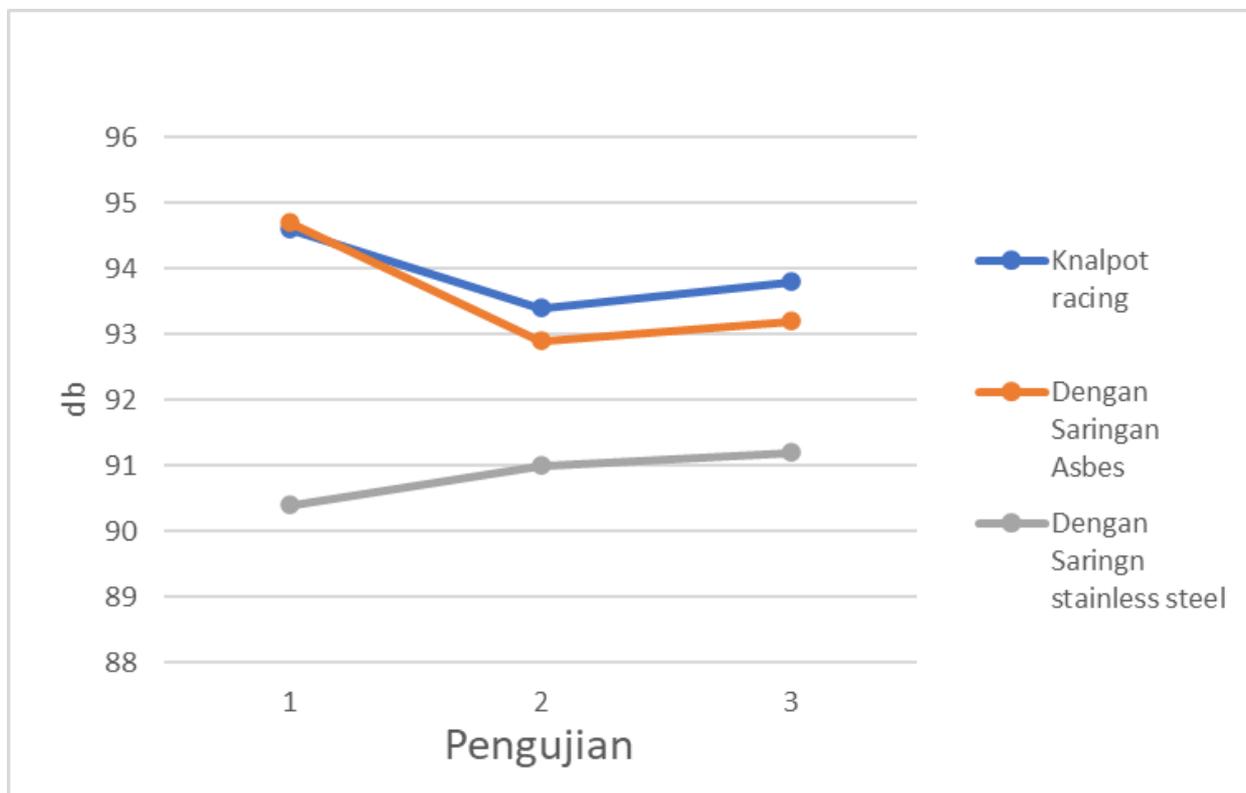
DATA HASIL PENGUJIAN						
PUTARAN/Rpm	IDLE					
PENGUJIAN KE	KNALPOT STANDAR		KNALPOT STAINLESS STEEL		KNALPOT ASBES	
	HC	CO	HC	CO	HC	CO
1	111	0.1	131	1.14	129	0.86
2	101	0.03	112	1.25	108	0.81
3	112	0.01	109	1.28	98	0.8
4	142	0	110	1.33	148	0.7
5	143	0	105	1.27	132	0.82
RATA-RATA	121.8	0.028	113.4	1.254	123	0.798
PUTARAN/Rpm	Rpm 3000					
PENGUJIAN KE	KNALPOT STANDAR		KNALPOT STAINLESS STEEL		KNALPOT ASBES	
	HC	CO	HC	CO	HC	CO
1	295	0	125	1.61	168	1.52
2	255	0	154	1.57	159	1.54
3	240	0	135	1.59	174	1.59
4	220	0	128	1.54	147	1.64
5	203	0	135	1.53	141	1.61
RATA-RATA	242.6	0	135.4	1.568	157.8	1.58
PUTARAN/Rpm	Rpm 5000					
PENGUJIAN KE	KNALPOT STANDAR		KNALPOT STAINLESS STEEL		KNALPOT ASBES	
	HC	CO	HC	CO	HC	CO
1	162	0.1	106	1.21	102	0.32
2	109	0.07	104	1.09	103	0.85
3	111	0.08	97	1.19	97	0.81
4	131	1.14	101	1.11	105	0.88
5	173	0.73	104	1.13	101	0.92
RATA-RATA	137.2	0.3475	102.4	1.146	101.6	0.756

Reaksi perubahan CO menjadi CO<sub>2</sub> sangat lambat sehingga masih terdesi kadar CO yang tinggi [15]. Sedangkan lain menyatakan reaksi CO yang terjadi pada konsep *re-heater* menguraikan CO dan CO<sub>2</sub> menjadi unsur *carbon* (C) dan oksigen (O<sub>2</sub>). Unsur C akan terdeposit di dalam alat sehingga terhalang oleh sekat-sekat didalam knalpot, sehingga unsur O<sub>2</sub> dapat keluar dengan bebas ke atmosfer. [16] dari kedua penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa ketika suatu knalpot racing menggunakan sekat sebagai pemisah carbon dan oksigen masih tetap memerlukan waktu yang lama untuk menguraikannya. Hal ini juga ada pada penelitian sebelumnya [17]



Gambar 3. Kandungan emisi gas buang CO dan HC

Berdasarkan pada gambar 3 dapat kita lihat perbedaan kandungan emisi dengan warna biru menandakan senyawa dari knalpot stainless steel, warna merah menunjukkan senyawa dari knalpot dengan saringan asbes, dan warna hijau menunjukkan senyawa dari knalpot standar.



Gambar 4. Grafik hasil pengujian kebisingan knalpot racing

Tabel 2. Data hasil pengukuran kebisingan knalpot racing

Variasi	Pengujian (dB)		
	1	2	3
Tanpa saringan	94.6	93.4	93.8
Saringan Asbes	94.7	92.9	93.2
Saringan Stainless steel	90.4	91	91.2

Dari gambar 4 dan tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa knalpot racing dengan bahan peredam suara stainless steel mampu meredam kebisingan lebih baik dari pada knalpot dengan saringan bahan Asbes dan knalpot racing tanpa saringan. Hal ini dapat dilihat dari grafik di bawah ini Bahan stainless wool efektif untuk mengurangi tingkat kebisingan knalpot racing yang dapat mengurangi kebisingan sebesar 4,4% dari knalpot tanpa menggunakan saringan peredam.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa penggunaan saringan berbahan dasar stainless steel efektif mereduksi emisi HC dibanding knalpot standar dan knalpot racing dengan saringan asbes, saringan stainless steel juga efektif mereduksi kebisingan sebesar 4,4% dibandingkan knalpot dengan saringan asbes.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan memodifikasi silincer pada knalpot untuk mengurangi turbulensi udara sehingga lebih memaksimalkan pengurangan emisi gas buak dan kebisingan knalpot.

## DAFTAR RUJUKAN

- [1] Hasan Maksum, Reffles & Wawan Purwanto. Teknologi Motor Bakar. Padang: UNP press,2012
- [2] Jama, Jalius. & Wagino. Teknik Sepeda Motor Jilid 1. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008
- [3] Wardan suyanto. Teori Motor Bensin.jakarta : Depdikbud,1989
- [4] Erzeddin alwi. Teknologi Sepeda Motor. padang: UNP,2014
- [5] Bahrul Amin.Teknik Motor Bakar. Padang : UNP,2013
- [6] Susangko Leksono.Analisis Knalpot Modifikasi Terhadap PenurunanPolutan Emisi gas Buang Kendaraan Bermotor Berbahan Bakar Bensin.Widyyaiswara madya PPPPTK-VEDC Malang,2014
- [7] Boendarto. Cara Pemeriksaan, Penyetelan & Perawatan Sepeda Motor. Yogyakarta: Andi Offset,2003
- [8] MJ, Bakar. Wakhinuddin S, M Nasir.“Perbandingan emisi gas buang CO dan HC antara sepeda motor 1 busi dan sepeda motor 2 busi (Jupiter MX 135 cc dan pulsar 135 cc)”. jurnal pendidikan teknik otomotif,2014
- [9] Kompas.com
- [10] MUH. Syam Arianto. “Modifikasi Sistem Pembakaran dan Emisi Gas Buang Menggunakan Konverter dan Filter pada Motor 4 Langkah”. Universitas Islam Negeri ALAUDDIN MAKASSAR: Makasar, 2016
- [11] A. Muri Yusuf . Metodologi Penelitian. Padang : UNP press,2007
- [12] Suharsimi Arikunto. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Jakarta: Rineka cipta,2014.

- [13] Sugiyono.. Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: alfabeta, 2012
- [14] Febriano, Hannyka. "Pengaruh Pemakaian Knalpot Racing yang Menggunakan Saringan Berbahan Dasar StainlessSteel dan Asbes Terhadap Emisi Gas Buang Pada Sepeda Motor 4".Universitas Negeri Padang, Padang, 2018
- [15] Irawan, RM Bagus,. Prototipe Catalytic Converter dari Tembaga Berlapis Mangan untuk Mereduksi Emisi Gas Buang CO Motor Bensin. Traksi vol 11 No. 1 Program Pascasarjana Universitas Diponegoro,2011.
- [16] Kusuma, G.B.W. 2002. Alat Penurun Emisi Gas Buang pada Motor, Mobil, Motor Tempel Dan Mesin Pembakaran Tak Bergerak. Makara, Teknologi, VOL. 6. NO. 3: 95-101
- [17] "Hasan, Ari Akhhabun. (2014). Analisis Perbandingan Penggunaan Bahan Peredam Suara Glass Wool, Stainless Wool Dan Fibre Glass Terhadap Tingkat Kebisingan Pada Sepeda Motor Empat Langkah."