

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Motor Bakar

Motor bakar adalah suatu energi yang mengubah energi dari bahan bakar menjadi energi panas (*thermal*), yang kemudian energi panas ini diubah menjadi tenaga gerak atau mekanis. Pada umumnya motor bakar dibedakan menjadi dua yaitu motor bensin dan motor diesel (Wardono, 2004).

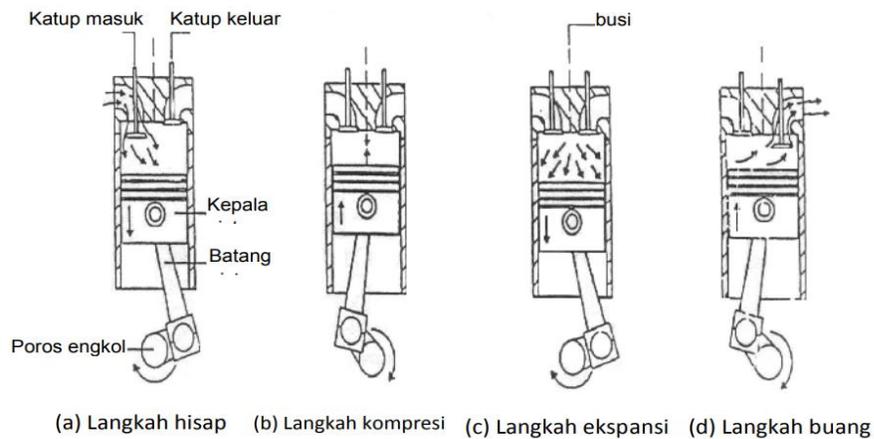
1. Motor Bensin

Yang menjadi ciri utama dari motor bensin adalah proses pembakaran bahan bakar yang terjadi di dalam ruang silinder pada volume tetap. Proses pembakaran pada volume tetap ini disebabkan pada waktu terjadi kompresi, dimana campuran bahan bakar dan udara mengalami proses kompresi di dalam silinder, dengan adanya tekanan ini bahan bakar dan udara dalam keadaan siap terbakar dan busi meloncatkan bunga listrik sehingga terjadi pembakaran dalam waktu yang singkat sehingga campuran tersebut terbakar habis seketika dan menimbulkan kenaikan suhu dalam ruang bakar (Rakhmad, 2011).

A. Motor bakar bensin 4-langkah

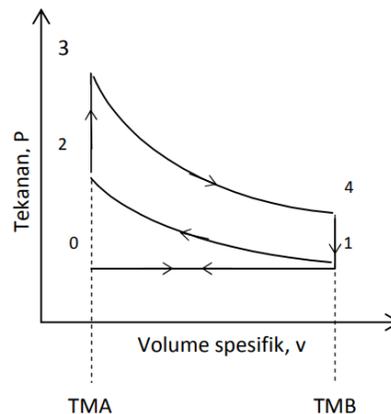
Motor bakar bensin 4-langkah adalah motor bakar dimana bahan bakarnya adalah campuran bensin dan udara yang telah dicampur didalam karburator, dan untuk menyelesaikan satu siklusnya diperlukan empat langkah piston (Rakhmad, 2011).

Berikut ini langkah-langkah kerja motor bakar bensin 4-langkah :



Gambar 2.1 Siklus Kerja Motor Bensin 4-Langkah
(Heywood, 1988)

Untuk lebih jelasnya proses-proses yang terjadi pada motor bakar bensin 4-langkah dapat dijelaskan melalui siklus ideal dari siklus udara volume konstan seperti ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Diagram P-v dari siklus ideal motor bakar bensin 4-langkah
(Wardono, 2004)

Berikut keterangan proses-proses pada siklus udara volume konstan, dapat dijelaskan sebagai berikut (Wardono, 2004):

- Proses 1 : Langkah hisap (*Intake*)

Pada langkah hisap piston bergerak dari Titik mati atas (TMA) ke Titik mati bawah (TMB), posisi katup masuk (*intake valve*) terbuka sedangkan katup keluar

(*exhaust valve*) tertutup, mengakibatkan campuran udara dan bahan bakar akan masuk ke dalam ruang bakar.

- Proses 2 : Langkah kompresi (*Compression*)

Pada langkah kompresi piston bergerak dari TMB menuju ke TMA, katup masuk dan katup keluar tertutup, sehingga mengakibatkan campuran udara dan bahan bakar di dalam ruang bakar terkompresi (pemampatan). Beberapa saat sebelum piston sampai ke posisi TMA akan terjadi waktu penyalaan (*timing ignition*). Pada mesin bensin berupa nyala api dihasilkan oleh busi sedangkan pada mesin diesel dihasilkan oleh tekanan dan temperatur yang tinggi di dalam ruang bakar.

- Proses 3 : Langkah Kerja/Ekspansi

Pada langkah kerja campuran bahan bakar dan udara yang terbakar di dalam ruang bakar akan meningkatkan temperatur dan tekanan di dalam ruang bakar sehingga piston akan terdorong dari TMA ke TMB. Pada langkah dihasilkan tenaga yang selanjutnya akan ditransmisikan pada proses selanjutnya.

- Proses 4 : Langkah Buang

Pada langkah buang piston akan bergerak dari TMB ke TMA, Posisi katup masuk tertutup dan katup keluar akan terbuka. Gas sisa hasil pembakaran akan terdorong keluar menuju ke katup keluar yang sedang terbuka untuk selanjutnya diteruskan menuju saluran pembuangan.

2. Motor Diesel

Motor diesel memiliki ciri utama yaitu pembakaran bahan bakar di dalam silinder berlangsung pada tekanan konstan, dimana gas yang dihisap pada langkah hisap yang merupakan udara murni tersebut berada di dalam silinder pada waktu piston berada di titik mati atas. Bahan bakar yang masuk kedalam silinder oleh *injector* terbakar bersama dengan udara oleh suhu kompresi yang tinggi (Rakhmad, 2011).

2.1.2 Proses Pembakaran

Proses pembakaran adalah sebuah reaksi kimia yang terjadi antara komponen-komponen bahan bakar (*hydrogen* dan karbon) dengan komponen udara (oksigen) yang berlangsung dengan sangat cepat, yang membutuhkan panas diawal untuk menghasilkan panas yang jauh lebih besar sehingga dapat menaikkan suhu dan tekanan gas pembakaran. Elemen mudah terbakar yang utama adalah oksigen dan karbon dan oksigen (Rakhmad, 2011).

Pada proses pembakaran, butiran minyak bahan bakar akan menjadi elemen komponennya, yaitu karbon dan hidrogen, akan bergabung dengan oksigen untuk membentuk air, dan karbon bergabung dengan oksigen menjadi karbon dioksida. Kalau tidak cukup tersedia oksigen, maka sebagian dari karbon, akan bergabung dengan oksigen menjadi karbon monoksida. Akibat terbentuknya karbon monoksida, maka jumlah panas yang dihasilkan hanya 30% dari panas yang ditimbulkan oleh pembentukan karbon monoksida sebagaimana ditunjukkan oleh reaksi kimia berikut (Wardono, 2004).



Keadaan yang penting untuk pembakaran yang efisien adalah gerakan yang cukup antara bahan bakar dan udara, artinya distribusi bahan bakar dan bercampurnya dengan udara harus bergantung pada gerakan udara yang disebut pusaran. Energi panas yang dilepaskan sebagai hasil proses pembakaran digunakan untuk menghasilkan daya motor bakar tersebut.

Secara lebih detail dapat dijelaskan bahwa proses pembakaran adalah proses oksidasi (penggabungan) antara molekul-molekul oksigen ('O') dengan molekul-molekul (partikel-partikel) bahan bakar yaitu karbon ('C') dan hidrogen ('H') untuk membentuk karbon dioksida (CO₂) dan uap air (H₂O) pada kondisi pembakaran sempurna. Disini proses pembentukan CO₂ dan H₂O hanya bisa terjadi apabila panas kompresi atau panas dari pemantik telah mampu memisah/memutuskan ikatan antar

partikel oksigen (O-O) menjadi partikel 'O' dan 'O', dan juga mampu memutuskan ikatan antar partikel bahan bakar (C-H dan/atau C-C) menjadi partikel 'C' dan 'H' yang berdiri sendiri. Baru selanjutnya partikel 'O' dapat beroksidasi dengan partikel 'C' dan 'H' untuk membentuk CO₂ dan H₂O. Jadi dapat disimpulkan bahwa proses oksidasi atau proses pembakaran antara udara dan bahan bakar tidak pernah akan terjadi apabila ikatan antar partikel oksigen dan ikatan antar partikel bahan bakar tidak diputus terlebih dahulu (Wardono, 2004).

2.1.3 Parameter Kinerja Motor Bensin 4-Langkah

Kinerja mesin dapat dinyatakan dengan efisiensi thermal, η_{th} . Karena pada motor bakar 4 langkah selalu berhubungan dengan pemanfaatan energi panas/ kalor, maka efisiensi yang dikaji adalah efisiensi *thermal*.

Efisiensi *thermal* adalah perbandingan energi (kerja/daya) yang berguna dengan energi yang diberikan. Kinerja mesin dapat juga dinyatakan dengan daya *output* dan pemakaian bahan bakar spesifik engkol yang dihasilkan mesin. Daya *output* engkol menunjukkan daya *output* yang berguna untuk menggerakkan sesuatu atau beban. Sedangkan pemakaian bahan bakar spesifik engkol menunjukkan seberapa efisien suatu mesin menggunakan bahan bakar yang disuplai untuk menghasilkan kerja. Kinerja mesin sangat erat hubungannya dengan parameter operasi, besar kecilnya harga parameter operasi akan menentukan tinggi rendahnya kinerja mesin yang dihasilkan (Wardono, 2004).

Dalam mengukur kinerja kendaraan bermotor bensin 4-langkah dalam aplikasinya diperlukan parameter sebagai berikut ini :

1. Konsumsi bahan bakar, semakin sedikit konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor bensin 4 – langkah, maka semakin tinggi kinerjanya.
2. Akselerasi, semakin tinggi tingkat akselerasi kendaraan bermotor bensin 4 - langkah maka kinerjanya semakin meningkat.

3. Putaran mesin *stasioner*, putaran mesin pada kondisi idle dapat menggambarkan normal atau tidaknya kondisi mesin. Semakin sedikit konsumsi bahan bakar kendaraan bermotor bensin 4 – langkah, pada pengujian *stasioner*, maka semakin tinggi kinerjanya.

2.1.4 Filter Udara

Filter udara adalah komponen yang berfungsi untuk menyaring debu dan udara kotor, dan sebagai penyaring gas-gas yang tidak diperlukan dalam proses pembakaran. Agar tidak masuk ke sistem injeksi atau karburator dan memastikan ruang bakar agar tetap bersih (Fatkhuniam, Et.al, 2018).

Dilihat dari bahan utama atau materialnya, *filter* udara terbagi menjadi beberapa jenis, yaitu :

- *Filter* Busa

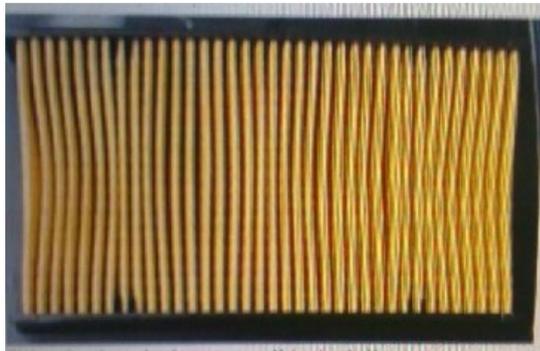
Filter udara ini dapat disebut konvensional, dikarenakan modelnya yang sudah umum dan telah dipakai sejak lama. Perawatannya yang mudah menyebabkan banyak pabrikan menggunakan *filter* model seperti ini. Membersihkannya cukup dengan direndam atau disiram menggunakan bensin lalu diperas. Untuk mengeringkannya cukup dengan diremas sedikit, setelah busa dibersihkan lumur kembali menggunakan oli.



Gambar 2.3 Filter Udara Busa
(Rakhmad, 2011)

- *Filter Basah (wet element)*

Bahan yang dipakai hampir serupa dengan bahan saringan udara *dry element*, namun telah memiliki pelumas khusus di kertasnya. Cara membersihkannya cukup dilap menggunakan kain tipis.



Gambar 2.4 Filter Basah(wet element)
(Rakhmad, 2011)

- *Filter Kering (dry element)*

Saringan udara jenis ini memiliki bahan yang tebal sehingga tidak cepat rusak ketika menyedot udara. Membersihkannya cukup disemprot menggunakan angin kompresor.



Gambar 2.5 Filter Udara Kering(dry element)
(Rakhmad, 2011)

Filter Udara yang terdapat pada motor Jupiter Z 110cc adalah filter udara jenis dry element



Gambar 2.6 Filter udara Jupiter Z 115 cc

2.1.5 Serbuk Gergaji Kayu Jati

Kayu jati merupakan salah satu jenis kayu yang banyak digunakan untuk memproduksi mebel dan furnitur. Pengolahan kayu jati (*Tectona grandis L.f.*) diantaranya menjadi beberapa produk rumah tangga seperti meja, kursi, lemari dan perabot lainnya. Proses pembuatan perabot tersebut, menghasilkan limbah padat seperti serbuk gergaji kayu dan belum dimanfaatkan secara optimal, sehingga pengolahannya masih dibuang dan dibakar.

Industri penggergajian banyak menghasilkan limbah sala satunya serbuk gergaji, 10,6% dari total produksi merupakan jumlah serbuk gergaji. Dengan

melimpahnya serbuk gergaji dinilai cukup baik untuk menjadi *adsorben* karena mengandung karbon yang tinggi (Sulistyo, 2016).



Gambar 2.7 Serbuk Gergaji Kayu Jati

Beberapa komponen terdapat dalam kayu jati antara lain: selulosa 40,26-43,12%; hemiselulosa 27,07-31,97%, holoselulosa 70,19-72,24%; dan lignin 24,74-28,07% (Aida, 2013). Kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin dari kayu jati memiliki presentase bahan yang baik menghasilkan karbon aktif (Haniffudin dan Diah, 2013). Komposisi yang terdapat dalam serbuk gergaji kayu jati menjadi gagasan untuk pembuatan karbon aktif.

2.1.6 Tungku Pembakaran (*Furnance*)

Tungku pembakaran merupakan suatu bagian atau alat yang digunakan untuk melakukan proses pembakaran. Ada banyak cara yang digunakan untuk membakar serbuk gergaji kayu jati dan menjadikannya sebagai arang diantaranya adalah dengan menggunakan drum bekas sebagai tempat pembakarannya. Tungku pembakaran ini dimodifikasi dengan adanya cerobong asap yang terdapat pada atas drum, hal ini dilakukan agar diperoleh arang yang berkualitas.



Gambar 2.8 Drum Pembakaran Serbuk Gergaji Kayu Jati

Pengarangan yang terjadi di dalam tempat pembakaran. Proses ini disebut dengan Karbonasi. Karbonasi merupakan proses pemecahan bahan-bahan organik menjadi karbon (Rakhmad, 2011).

Setelah pembakaran serbuk gergaji kayu jati (proses karbonasi) terjadi, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan dari asap yang terbentuk :

- Jika asap tebal dan putih berarti serbuk gergaji kayu jati sedang mengering.
- Jika asap tebal dan menguning, berarti pengkarbonan sedang berlangsung. Pada fase ini sebaiknya cerobong tungku ditutup dengan maksud agar oksigen pada ruang pengarangan serendah rendahnya sehingga diperoleh hasil pengarangan yang baik.
- Jika asap semakin menipis dan berwarna biru, berarti pengarangan hampir selesai.
- Tunggu arang menjadi dingin, dan arang dapat dikeluarkan dari tungku pembakaran.

2.1.7 Arang

Arang merupakan suatu padatan berpori (*amorf*) yang mengandung 85%-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi yaitu sekitar 400°C-1000°C. (Rachmawati, 2004). Sedangkan arang aktif merupakan arang yang telah diaktivasi melalui proses pengaktifasian, baik aktivasi secara kimia maupun secara fisika. Arang dapat dibuat dari bahan baku seperti kayu, tempurung kelapa sekam padi, dan salah satunya adalah serbuk gergaji kayu jati.

Beberapa komponen terdapat dalam kayu jati antara lain: selulosa 40,26-43,12%; hemiselulosa 27,07-31,97%, holoselulosa 70,19-72,24%; dan lignin 24,74-28,07% (Aida, 2013). Kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin dari kayu jati memiliki presentase bahan yang baik menghasilkan karbon aktif (Haniffudin dan Diah, 2013). Komposisi yang terdapat dalam serbuk gergaji kayu jati menjadi gagasan untuk pembuatan karbon aktif.

Karbon aktif memiliki kekuatan adsorpsi fisik terkuat dari volume penyerap tertinggi. Berwarna hitam dan padat yang menyerupai granular atau bubuk arang dan sangat berpori dengan luas permukaan yang sangat besar. Memiliki luas permukaan mencapai lebih dari 1000 m² /g (Rahman, 2012).

Melalui proses karbonisasi dan aktivasi, karbon aktif dihasilkan dari bahan yang banyak mengandung karbon. Dengan proses aktivasi fisika seperti pemanasan pada suhu 800°C-1000°C dan aktivasi kimia. Hal ini kemudian diikuti dengan aktivasi menggunakan uap, karbon dioksida (CO₂) atau oksigen (O₂) (Shamsuddin, 2016).

Tabel 2.1 Persyaratan Karbon Aktif SNI
(Vinisiah dkk, 2015)

No.	Jenis Persyaratan	Parameter
1.	Kadar Air	Maks 15%
2.	Kadar Abu	Maks 10%
3.	Kadar Zat Menguap	Maks 25%
4.	Kadar Karbon Terikat	Min 65%
5.	Daya Serap Terhadap Iodium	Min 750 mg/g

Arang selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai *adsorben* (penyerap). Daya serap ditentukan oleh luas permukaan partikel dan kemampuan ini dapat menjadi lebih tinggi jika terhadap arang tersebut dilakukan aktivasi dengan menggunakan bahan-bahan kimia ataupun dengan pemanasan pada temperatur tinggi. Dengan demikian, arang akan mengalami perubahan sifat-sifat fisika dan kimia.



Gambar 2.9 Arang

Dalam satu gram karbon (arang), pada umumnya memiliki luas permukaan seluas 500-1500 m², sehingga sangat efektif dalam menangkap partikel-partikel yang sangat halus berukuran 0.01-0.0000001 mm. Karbon bersifat sangat aktif dan akan menyerap apa saja yang kontak dengan karbon tersebut. Hanya dengan satu gram dari arang, akan didapatkan suatu material yang memiliki luas permukaan kira-kira sebesar 500 m² (didapat dari pengukuran adsorpsi gas nitrogen). Biasanya pengaktifan hanya bertujuan untuk memperbesar luas permukaannya saja, namun beberapa usaha juga berkaitan dengan meningkatkan kemampuan adsorpsi arang itu sendiri (Rakhmad, 2011).

Arang dibagi atas 2 (dua) tipe, yaitu arang sebagai pemucat dan sebagai penyerap uap, sebagai berikut :

- Arang sebagai pemucat

Biasanya berbentuk *powder* yang sangat halus, diameter pori mencapai 1000 Å, digunakan dalam fase cair, berfungsi untuk memindahkan zat-zat pengganggu yang menyebabkan warna dan bau yang tidak diharapkan, membebaskan pelarut dari zat-zat pengganggu dan kegunaan lain yaitu pada industri kimia dan industri baju. Di peroleh dari serbuk-serbuk gergaji, ampas pembuatan kertas atau dari bahan baku yang mempunyai densitas kecil dan mempunyai struktur yang lemah.

- Arang sebagai penyerap uap

Biasanya berbentuk granular atau pellet yang sangat keras diameter pori berkisar antara 10-200 Å, tipe pori lebih halus, digunakan dalam fase gas, berfungsi untuk memperoleh kembali pelarut, katalis, pemisahan dan pemurnian gas.

Sifat arang yang paling penting adalah daya serap. Dalam hal ini, ada beberapa faktor yang mempengaruhi daya serap adsorpsi, yaitu :

1. Sifat *Adsorben*

Arang yang merupakan *adsorben* adalah suatu padatan berpori, yang sebagian besar terdiri dari unsur karbon bebas dan masing-masing berikatan 30 secara kovalen. Dengan demikian, permukaan arang bersifat non polar. Selain komposisi dan polaritas, struktur pori juga merupakan faktor yang penting diperhatikan. Struktur pori berhubungan dengan luas permukaan, semakin kecil pori-pori arang, mengakibatkan luas permukaan semakin besar. Dengan demikian kecepatan adsorpsi bertambah. Untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi, dianjurkan agar menggunakan arang yang telah dihaluskan. Jumlah atau dosis arang yang digunakan, juga diperhatikan.

2. Sifat Serapan

Banyak senyawa yang dapat diadsorpsi oleh arang, tetapi kemampuannya untuk mengadsorpsi berbeda untuk masing-masing senyawa. Adsorpsi akan bertambah besar sesuai dengan bertambahnya ukuran molekul serapan dari

struktur yang sama. Adsorpsi juga dipengaruhi oleh gugus fungsi, posisi gugus fungsi, ikatan rangkap, struktur rantai dari senyawa serapan.

3. Temperatur

Dalam pemakaian arang dianjurkan untuk menyelidiki temperatur pada saat berlangsungnya proses. Karena tidak ada peraturan umum yang bisa diberikan mengenai temperatur yang digunakan dalam adsorpsi. Faktor yang mempengaruhi temperatur proses adsorpsi adalah viskositas dan stabilitas termal senyawa serapan. Jika pemanasan tidak mempengaruhi sifat-sifat senyawa serapan, seperti terjadi perubahan warna maupun dekomposisi, maka perlakuan dilakukan pada titik didihnya. Untuk senyawa volatil, adsorpsi dilakukan pada temperatur kamar atau bila memungkinkan pada temperatur yang lebih kecil.

4. pH (Derajat Keasaman)

Untuk asam-asam organik adsorpsi akan meningkat bila pH diturunkan, yaitu dengan penambahan asam-asam mineral. Ini disebabkan karena kemampuan asam mineral untuk mengurangi ionisasi asam organik tersebut. Sebaliknya bila pH asam organik dinaikkan yaitu dengan menambahkan alkali, adsorpsi akan berkurang sebagai akibat terbentuknya garam.

5. Waktu Kontak

Bila arang ditambahkan dalam suatu cairan, dibutuhkan waktu untuk mencapai kesetimbangan. Waktu yang dibutuhkan berbanding terbalik dengan jumlah arang yang digunakan. Selain ditentukan oleh dosis arang, pengadukan juga mempengaruhi waktu singgung. Pengadukan dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada partikel arang untuk bersinggungan dengan senyawa serapan. Untuk larutan yang mempunyai viskositas tinggi, dibutuhkan waktu singgung yang lebih lama (Sembiring, 2003).

2.2 Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan tugas akhir dibutuhkan beberapa studi literatur terlebih dahulu, diharapkan dapat menghasilkan teori sehingga tujuan dan manfaat dapat tercapai.

Armeny P., (2012). Dalam penelitian ini, terbukti pellet arang mampu menghemat konsumsi bahan bakar hingga sebesar 24,36% pada pengujian road test jarak tempuh 5 km. Untuk pengujian stasioner, pellet arang mampu menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 29,30% pada putaran 4000 rpm. Sementara itu, peningkatan aselerasi sebesar 13% pada 0-80 km/jam dan 20,69% pada 40-80 km/jam. Pada pengujian emisi gas buang, kadar CO dan HC dapat dikurangi sebesar 29,52% dan 53,71% dengan menggunakan arang tempurung kelapa secara berturut-turut. Alasan mengapa perlu membuat arang sebagai adsorben pada filter karena penyaringan udara konvensional tidak dapat menyaring gas-gas pengganggu yang terkandung di dalam udara, namun hanya dapat menyaring partikel-partikel debu ataupun kotoran-kotoran yang tampak oleh mata. Dari masalah tersebut, diperlukan teknologi ramah lingkungan untuk menghemat dan menurunkan konsentrasi CO dan NO₂ pada emisi gas buang kendaraan bermotor dengan cara menambahkan adsorben pada filter udara. Filter udara ini yang dapat menyaring nitrogen, uap air, dan gas-gas lain agar dapat menghasilkan udara pembakaran yang kaya oksigen.

Mafruddin, (2019). Sepeda motor merupakan alat transportasi yang paling banyak digunakan karena mempunyai kinerja yang cukup baik. Kinerja sepeda motor dapat diukur dari daya dan konsumsi bahan bakar spesifik yang mampu dihasilkan. Salah satu faktor yang mempengaruhi kinerja sepeda motor yaitu sistem pemasukan bahan bakar atau sistem vaporasi bahan bakar, pencampuran bahan bakar dengan udara mempengaruhi proses pembakaran sehingga dapat berpengaruh terhadap kinerja sepeda motor. Kinerja sepeda motor dapat dinilai dari besarnya daya motor yang dihasilkan terhadap konsumsi bahan bakar yang digunakan atau konsumsi bahan bakar spesifik. Semakin tinggi daya motor yang mampu dihasilkan dengan jumlah

bahan bakar yang dikonsumsi sedikit maka dapat dikatakan kinerja motor tersebut baik.

Rakhmad A., (2011). Dalam penelitian ini, terbukti pellet arang mampu menghemat konsumsi bahan bakar hingga sebesar 42,1% pada pengujian road test jarak tempuh 5 km. Sedangkan pada pengujian akselerasi 0-100 km/jam mampu mempercepat waktu tempuh sebesar 7,39%, akselerasi 70-100 km/jam mampu mempercepat waktu 0,182%, akselerasi 40-90 km/jam mampu meningkatkan akselerasi sebesar 5,223%, dan akselerasi 40-100 km/jam mampu meningkatkan percepatan sebesar 0,60%. Untuk pengujian stasioner, pellet arang mampu menghemat konsumsi bahan bakar pada putaran 1000 rpm sebesar 8,95%, pada putaran 1500 mampu menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 8,24%, dan pada putaran 3500 rpm mampu menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 4,66%. Semakin kecil diameter pellet arang yang digunakan pada saringan udara motor bensin maka semakin tinggi penghematan konsumsi bahan bakar. Hal ini terlihat pada pengujian kecepatan konstan 40 km/jam dan 60 km/jam dengan menggunakan pellet arang berdiameter 10 mm diperoleh penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 122,34 ml atau menurunkan 82 konsumsi bahan bakar sebesar 42,1%, dan 71,67 ml atau menurunkan konsumsi bahan bakar sebesar 39,4%.

Andi K., (2017). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tekanan pengepresan berpengaruh terhadap nilai kalor, kadar air, dan shatter index. Semakin tinggi nilai tekanan pengepresan, maka karakteristik briket yang dihasilkan semakin baik. Karakteristik briket yang meliputi nilai kalor dan kadar air terbaik dihasilkan oleh tekanan pengepresan sebesar 100 kg/cm², yaitu nilai kalor sebesar 7087,63 kal/g, kadar air sebesar 3,74 % dan shatter index sebesar 0,06 %.

Janwira, Et.al, (2020). Proses pembakaran adalah proses transfer energi panas yang terjadi pada ruang bakar yang disebabkan karena terjadinya proses kimiawi antara bahan bakar dan oksigen yang menggunakan panas awal. Komponen utama dalam pembakaran adalah udara, panas dan bahan bakar. Oleh karena itu, dalam penelitian ini kemampuan campuran zeolit dan arang sekam sebagai adsorben

(mampu untuk menyerap) yang dijadikan sebagai filter udara dimanfaatkan untuk menyaring udara pembakaran guna meningkatkan prestasi mesin motor bensin 4-langkah yang dipengaruhi oleh peningkatan akselerasi mesin. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan filter zeolit dan arang sekam teraktivasi fisik terhadap prestasi mesin maka, dilakukan pengujian akselerasi dengan kecepatan 0-80 km/jam dan kecepatan 40-80 km/jam. Komposisi campuran zeolit-arang sekam disimbolkan dengan Z0-S100, Z25-S75, Z50-S50, Z75-S25 dan Z100-S0 yang telah dilakukan proses aktivasi fisik dengan variasi temperatur 175°C, 200°C dan 225°C selama 60 menit. Filter terbaik yang mampu meningkatkan akselerasi mesin pada kecepatan 0-80 km/jam dan 40-80 km/jam adalah sama pada komposisi (Z75-S25) temperatur aktivasi fisik 225 °C. Pada kecepatan 0- 80 km/jam mampu meningkatkan akselerasi sebesar 24,67% dan pada kecepatan 40-80 km/jam mampu meningkatkan akselerasi sebesar 27,65%. Hasil yang didapat dari Komposisi pelet filter zeolit-arang sekam sebagai media adsorben yang telah diaktifasi fisik telah teruji mampu meningkatkan akselerasi mesin sepeda motor bensin. Semakin tinggi temperatur aktivasi fisik terhadap filter zeolit-arang sekam maka kemampuan untuk akselerasi mesin semakin baik. Hal tersebut telah dibuktikan dengan komposisi campuran pelet filter (Z75-S25) temperatur aktivasi fisik 225 °C merupakan komposisi dan aktifasi fisik terbaik dengan meningkatkan akselerasi 0-80 km/jam dan akselerasi 40-80 km/jam.