

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukannya pengujian zeolit terhadap sepeda motor 4 langkah pada saluran gas buang, didapatkan data-data prestasinya yaitu konsumsi bahan bakar dan akselerasi serta didapat data-data emisi gas buang. Parameter-parameter yang digunakan sebagai pembandingan antara prestasi dan emisi sepeda motor 4 langkah tanpa menggunakan zeolit dengan zeolit alam murni. Pada pengujian road test dan emisi, penggunaan zeolit alami divariasikan ke dalam tiga variasi volume (80, 160, dan 240 ml) dengan variasi diameter zeolit yang digunakan pada pengujian ini adalah 2,36 mm, dan 4,75 mm.

Prosedur pengujian dimulai dengan pengujian berjalan dan pengujian emisi. Pengujian berjalan yang dilakukan terdiri dari pengujian konsumsi bahan bakar dengan cara *road test* (3 km) dengan kecepatan 40 dan 60 km/jam serta pengujian akselerasi 0 – 80 km/jm dan 40 - 80 km/jm. Pengujian emisi yang dilakukan adalah pada putaran mesin idle, 1500, 2500, 3000 dan 3500 rpm dengan tujuan untuk mengetahui kadar emisi gas buang sepeda motor benin 4-langkah dalam keadaan *stationer*. Data-data hasil dari keseluruhan pengujian dapat dilihat pada lampiran, sedangkan data-data hasil pengujian yang dibahas dalam bab ini ditampilkan dalam bentuk grafik.

A. Pengujian Berjalan

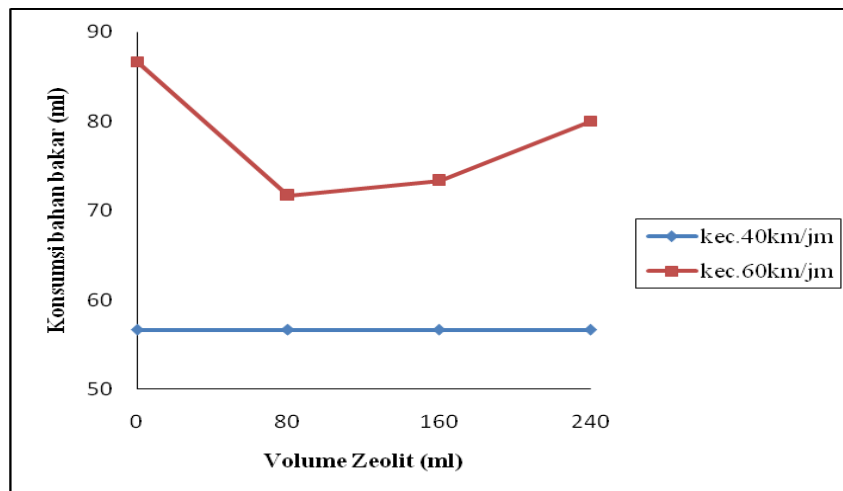
Data-data yang diambil pada pengujian ini terdiri dari pengujian konsumsi bahan bakar terhadap jarak tempuh 2 km (kecepatan konstan 40 km/jam dan 60 km/jam) dengan menggunakan 3 variasi zeolit alami (diameter 2,36 dan 4,75 mm) , serta waktu tempuh yang dilakukan pada pengujian akselerasi 0 -80 km/jam dan 40 – 80 km/jm.

1. Konsumsi bahan bakar pada jarak tempuh 3 km

Pengujian konsumsi bahan bakar dibedakan antara tanpa menggunakan zeolit dan dengan menggunakan zeolit. Untuk pengujian berjalan ini telah dijelaskan sebelumnya di metodologi penelitian dimana data yang diambil adalah data konsumsi bahan bakar pada jarak tempuh 3 km dengan kecepatan konstan 40 km/jam (4 menit 32 detik) dan 60 km/jam (3 menit 9 detik) serta teknis pengambilannya dilakukan dengan cara berkendara yang sama (perpindahan gigi secara teratur dan berjalan secara konstan), kondisi jalan yang sama dan pada kondisi jalan yang kering. Pengujian dilakukan pada malam hari dengan beban kendaraan yang sama. Hasil dari pengujian tersebut merupakan bentuk penghematan konsumsi bahan bakar pada jarak 3 km berdasarkan persentasenya (selisih antara tanpa menggunakan zeolit dan dengan menggunakan zeolit).

- a. Pengujian *road test* dengan kecepatan konstan 40 km/jam dan 60 km/jam

Pengujian secara *road test* dilakukan untuk membandingkan hasil pengujian antara saluran gas buang yang dipasang zeolit alami terhadap kondisi normal tanpa zeolit. Pengujian zeolit alami ini menentukan diameter terbaik (2,36 mm dan 4,75 mm) dan selanjutnya penentuan beberapa volume terbaik dari yang diuji (80 ml, 160 ml, dan 240 ml). Gambar 15 dan 16 merupakan hasil pengujian secara *road test* dengan kecepatan konstan 40 km/jam dan 60 km/jam yang dilakukan pada zeolit alami dengan membandingkannya terhadap kondisi normal tanpa zeolit.

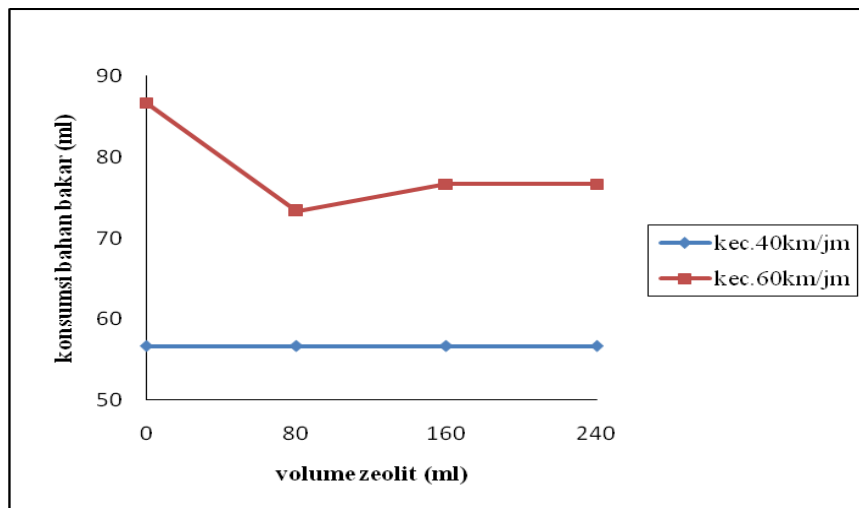


Gambar 15. Pengaruh volume zeolit terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Dari gambar 15, tampak bahwa untuk kecepatan 40 km/jam pemakaian zeolit pada saluran gas buang tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar,

sedangkan untuk kecepatan 60 km/jam terjadi penghematan konsumsi bahan bakar di setiap variasi volume. Penghematan konsumsi bahan bakar yang tertinggi terjadi pada volume 80 ml dengan bahan bakar yang terpakai sebesar 71,667 ml atau mengalami penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 17,31% sebaliknya penghematan konsumsi bahan bakar terendah terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 7,69 % (80 ml), sementara untuk volume 160 ml penghematan konsumsi bahan bakar sebesar 15,38 % (73,333 ml) dari keadaan normal tanpa zeolit (86,667 ml).

Berdasarkan penjelasan diatas dan grafik yang ditampilkan pada gambar 15, maka dapat diketahui bahwa dari 3 variasi volume zeolit yang diuji ternyata volume 240 ml memberikan penghematan konsumsi bahan bakar yang terkecil. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar volume zeolit yang digunakan maka luas kontak zeolit dengan gas buang semakin besar sehingga laju aliran gas buang akan terhambat yang menyebabkan gas buang yang berbalik (efek *turbulensi*) ke *header* lebih banyak sehingga *torsi* dan tenaga yang dihasilkan kurang maksimal.



Gambar 16. Pengaruh volume zeolit terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm.

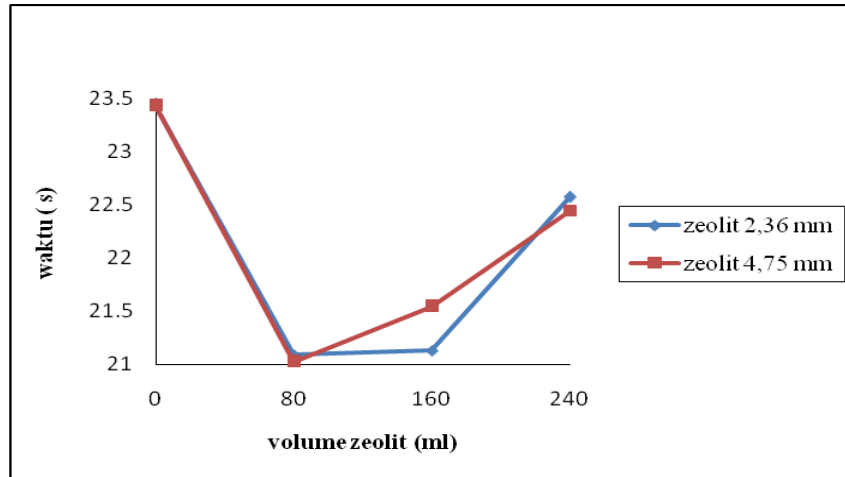
Seperti halnya gambar 15, pengaruh volume zeolit terhadap konsumsi bahan bakar dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm untuk kecepatan 40 km/jam pada gambar 16 adalah sama, sementara itu untuk kecepatan 60 km/jam terjadi penghematan konsumsi bahan bakar di setiap variasi volume. Penghematan konsumsi bahan bakar pada volume 80 ml sebesar 15,38 % (73,333 ml) dari keadaan normal tanpa zeolit (86,667 ml), sedangkan untuk volume 160 ml dan 240 ml bahan bakar yang dipakai sebesar 76,667 ml atau mengalami penurunan konsumsi bahan bakar sebesar 11,54 %.

Bila dibandingkan gambar 15 dengan 16 maka akan didapatkan pemakaian zeolit berdiameter terbaik terhadap konsumsi bahan bakar. Untuk kecepatan 40 km/jam pemakaian zeolit pada saluran gas buang tidak berpengaruh terhadap konsumsi bahan bakar, sementara itu untuk kecepatan 60 km/jam terjadi

penghematan konsumsi bahan bakar di setiap variasi volume. Pada volume 80 ml penghematan konsumsi bahan bakar yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan selisih konsumsi bahan bakar 1,67 ml atau mengalami penghematan sebesar 2,32 % dibanding dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm. Pada volume 160 ml penghematan konsumsi bahan bakar yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan selisih konsumsi bahan bakar 3,334 ml atau mengalami penghematan sebesar 4,55 % dibanding dengan zeolit berdiameter 4,75 mm. Sedangkan pada volume 240 ml penghematan konsumsi bahan bakar yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan selisih konsumsi bahan bakar 3,333 ml atau mengalami penghematan sebesar 4,35 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

2. Akselerasi 0 – 80 km/jam

Pada pengujian akselerasi ini, lokasi pengujian yang digunakan adalah selalu di tempat yang sama dan kondisi jalan kering, juga dengan cara pengambilan data yang sama, yaitu pedal gas langsung dibuka penuh pada saat pengujian. Teknis pengambilan data untuk pengujian akselerasi 0 – 80 km/jam dilakukan penggantian gigi perseneling (dari gigi perseneling 1 hingga 4). Data akselerasi ditampilkan pada gambar 17.



Gambar 17. Pengaruh volume zeolit terhadap waktu pada percepatan 0 – 80 km/jam.

Dari gambar 17 yang ditampilkan, dapat dilihat bahwa penggunaan zeolit pada saluran gas buang dapat meningkatkan performa mesin. Ini di tunjukkan dari data yang diperoleh untuk berbagai variasi volume zeolit yang dipasang pada saluran gas buang mengalami peningkatan. Meningkatnya kemampuan akselerasi sepeda motor dapat dilihat dari waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kecepatan yang diinginkan. Semakin singkat waktu yang dibutuhkan maka semakin tinggi prestasi mesin sepeda motor.

Peningkatan prestasi mesin yang tertinggi yaitu terjadi pada pemakaian zeolit pada volume 80 ml dengan ukuran 4,75 mm. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percepatan dari 0-80 km/jam sebesar 21,023 detik atau mengalami peningkatan sebesar 10,27 % sedangkan waktu yang terendah untuk melakukan percepatan dari 0-80 km/jam dengan zeolit yang sama terjadi pada volume 240 ml

sebesar 22,443 detik atau mengalami peningkatan sebesar 4,21 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (23,43 detik).

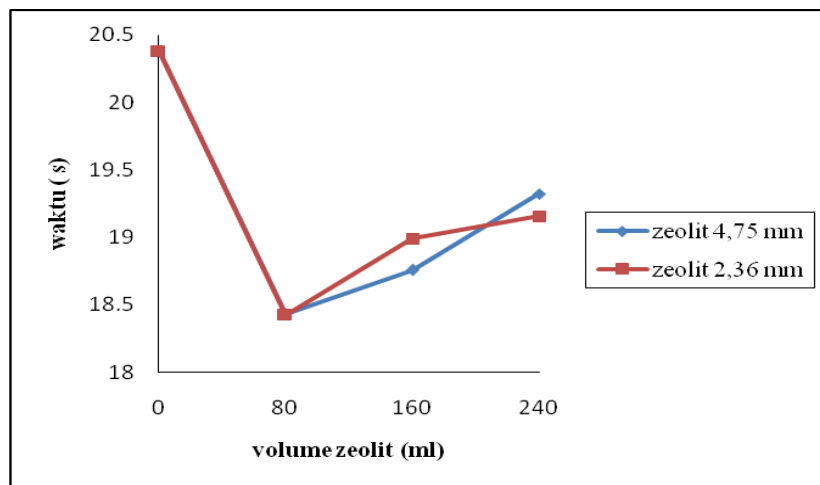
Untuk zeolit dengan diameter 2,36 mm peningkatan prestasi mesin yang tertinggi sama dengan zeolit berdiameter 4,75 mm terjadi pada volume 80 ml. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percepatan dari 0-80 km/jam sebesar 21,087 detik atau mengalami peningkatan sebesar 10 % dan waktu yang terendah terjadi pada volume 240 ml sebesar 22,570 detik atau mengalami peningkatan sebesar 3,67 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (22,43 detik).

Berdasarkan uraian diatas, jadi prestasi mesin terbaik untuk volume 80 ml cenderung sama (hanya mengalami peningkatan sebesar 0,3 % untuk zeolit berdiameter 4,75 mm). Untuk volume 160 ml peningkatan waktu tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan selisih waktu 0,413 detik atau mengalami peningkatan sebesar 1,92 % terhadap zeolit berdiameter 4,75 mm dan untuk volume 240 ml peningkatan waktu tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan selisih waktu 0,127 detik atau mengalami peningkatan sebesar 0,56 % terhadap zeolit berdiameter 2,36.

3. Akselerasi 40 – 80 km/jam

Pada pengujian akselerasi ini, lokasi pengujian yang digunakan adalah selalu di tempat yang sama dan kondisi jalan kering, juga dengan cara pengambilan data yang sama, yaitu pedal gas langsung dibuka penuh pada saat pengujian. Teknis

pengambilan data untuk pengujian akselerasi 40 – 80 km/jam dilakukan penggantian gigi persneling (dari gigi 2 hingga 4). Data akselerasi ditampilkan pada gambar 18.



Gambar 18. Pengaruh volume zeolit terhadap waktu pada percepatan 40 – 80 km/jam.

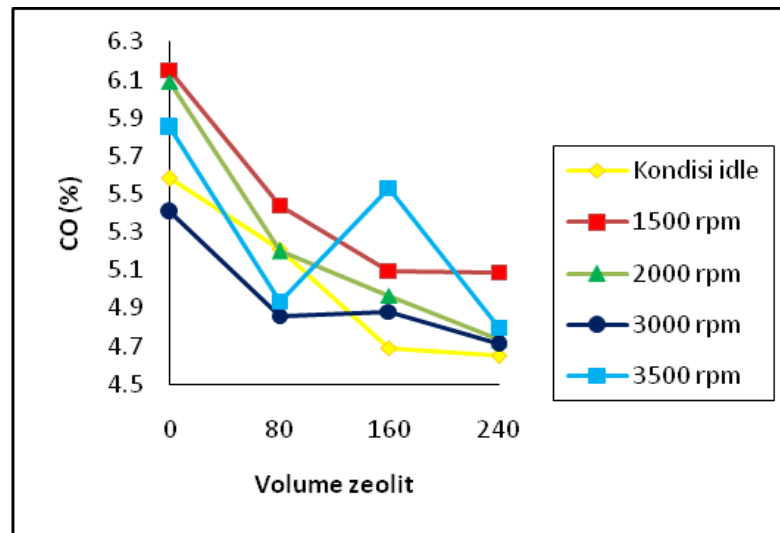
Sama halnya dengan akselerasi 0 – 80 km/jam pada gambar 17, akselerasi 40 – 80 km/jam pada gambar 18 menunjukkan semakin besar volume yang diberikan maka waktu yang dibutuhkan semakin meningkat. Ini terlihat dari data yang diperoleh untuk volume 80 ml dengan ukuran 2,36 mm, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percepatan dari 40 - 80 km/jam sebesar 18,427 detik atau mengalami peningkatan sebesar 1,953 detik (9,58 %), pada volume 160 ml mengalami peningkatan waktu sebesar 1,39 detik (6,82 %) dan pada volume 240 ml hanya mengalami peningkatan sebesar 19,157 detik (6 %) dibanding tanpa menggunakan zeolit (20,38 detik).

Untuk zeolit dengan diameter 4,75 mm waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percepatan dari 40 - 80 km/jam pada volume 80 ml sebesar 18,433 detik (9,55 %), pada volume 160 ml waktu yang dibutuhkan sebesar 18,757 detik (7,96) dan pada volume 240 ml waktu yang dibutuhkan untuk melakukan percepatan dari 40 – 80 km/jam sebesar 19,323 detik (5,19 %) dibanding tanpa menggunakan zeolit (20,38 detik).

Jadi, berdasarkan penjelasan diatas prestasi mesin terbaik antara zeolit dengan diameter 2,36 mm dan 4,75 mm pada volume 80 ml tidak jauh berbeda hanya mengalami peningkatan waktu 0,006 detik (0,03%) untuk zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 160 ml tidak terjadi peningkatan waktu yang signifikan hanya mengalami peningkatan 0,233 detik (0,012%) untuk zeolit berdiameter 4,75 mm dan untuk volume 240 ml juga hampir sama hanya mengalami peningkatan waktu sebesar 0,166 detik (0,86 %) untuk zeolit berdiameter 2,36 mm.

B. Pengujian Emisi

Penggunaan zeolit alami pada saluran gas buang menghasilkan unjuk kerja mesin yang meningkat, serta dapat menurunkan konsentrasi polutan CO, CO₂ dan HC. Penurunan konsentrasi HC, CO₂ dan CO dapat dilihat seperti ditunjukkan pada gambar 19 sampai gambar 24.



Gambar 19. Pengaruh volume zeolit terhadap emisi gas buang CO dengan menggunakan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Berbeda dengan pengujian berjalan, pada pengujian emisi semakin besar volume zeolit maka persentase yang dihasilkan semakin tinggi karena semakin banyak zeolit yang digunakan kemampuan untuk menyerap gas buang semakin tinggi. Ini ditunjukkan dari data yang diperoleh pada gambar 19 untuk berbagai variasi volume zeolit yang dipasang pada saluran gas buang mengalami penurunan kadar gas CO. Pada putaran idle penurunan kadar gas CO pada volume 80 ml sebesar 0,371 % (6,65 %) dibanding tanpa menggunakan zeolit (5,582 %). Pada volume 160 ml terjadi penurunan kadar gas CO 0,893 % (16 %) dan untuk volume 240 ml terjadi penurunan kadar gas CO sebesar 0,934 % (16,73).

Pada putaran 1500 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 1,061 % atau mengalami

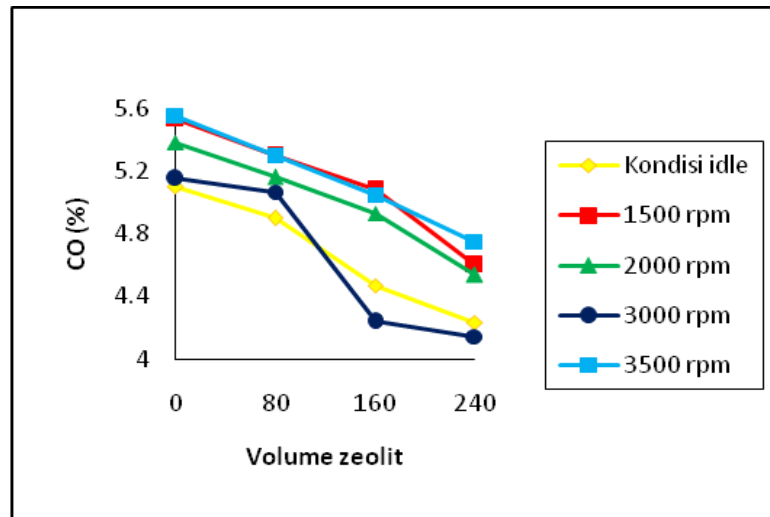
penurunan 17,25 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO 0,71 % atau mengalami penurunan 11,54 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 2000 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 1,359 % atau mengalami penurunan 19,55 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,891 % atau mengalami penurunan 14,63 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3000 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,696 % atau mengalami penurunan 18,43 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,545 % atau mengalami penurunan 10,08 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3500 penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 1,049 % atau mengalami penurunan 17,94 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO

sebesar 0,318 % atau mengalami penurunan 5,44 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.



Gambar 20. Pengaruh volume zeolit terhadap emisi gas buang CO dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm.

Sama seperti gambar 19, pada gambar 20 semakin besar volume zeolit maka persentase yang dihasilkan semakin tinggi. Ini ditunjukkan dari data yang diperoleh untuk berbagai variasi volume zeolit yang dipasang pada saluran gas buang mengalami penurunan kadar gas CO. Pada putaran idle penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,87 % atau mengalami penurunan 17,05 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,202 % atau mengalami penurunan 3,96 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 1500 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,938 % atau mengalami penurunan 16,94 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO 0,241 % atau mengalami penurunan 4,35 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 2000 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,849 % atau mengalami penurunan 15,77 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,224 % atau mengalami penurunan 4,16 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3000 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 1,006 % atau mengalami penurunan 19,53 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,082 % atau mengalami penurunan 1,59 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3500 rpm penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,807 % atau mengalami penurunan 14,53% dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas

CO yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,252 % atau mengalami penurunan 4,55 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Bila dibandingkan gambar 19 dengan 20 maka akan didapatkan pemakaian zeolit dengan diameter terbaik terhadap penurunan kadar emisi gas CO. Pada putaran idle penurunan kadar gas CO untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,312 % atau mengalami penurunan 6,37 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,223 % atau mengalami penurunan 4,99 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,417 % atau mengalami penurunan 9,86 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 1500 penurunan kadar gas CO untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,164 % atau mengalami penurunan 3,1 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,013 % atau mengalami penurunan 0,26 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO terjadi pada

zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,492 % atau mengalami penurunan 10,7 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 2000 penurunan kadar gas CO untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,144 % atau mengalami penurunan 2,85 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,039 % atau mengalami penurunan 0,79 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,364 % atau mengalami penurunan 8,02 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 3000 penurunan kadar gas CO untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,208 % atau mengalami penurunan 4,28 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,644 % atau mengalami penurunan 15,2 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,565 % atau mengalami penurunan 13,63% dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

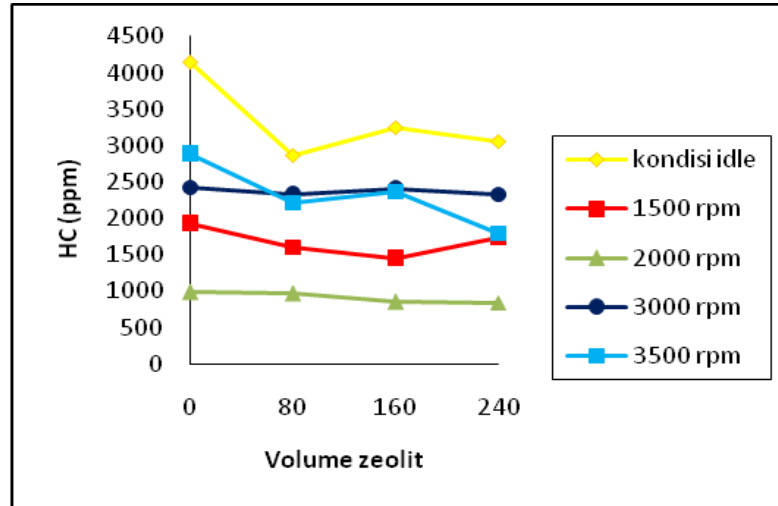
Pada putaran 3500 penurunan kadar gas CO untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,367 % atau mengalami penurunan 7,44 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO sebesar 0,483 % atau mengalami penurunan 9,57 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,052 % atau mengalami penurunan 1,09% dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada putaran mesin 2000 rpm dengan menggunakan zeolit berdiameter 2,36 mm dan volume yang dipakai sebesar 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 4,732 % atau mengalami penurunan sebesar 19,55 % dibanding tanpa menggunakan zeolit sedangkan penurunan kadar gas CO terendah dengan zeolit yang sama terjadi pada putaran mesin 3507 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 160 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 5,530 % atau mengalami penurunan sebesar 5,44 % dibanding tanpa menggunakan zeolit .

Untuk zeolit dengan diameter 4,75 mm penurunan kadar gas CO yang tertinggi terjadi pada putaran mesin 3007 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 240 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 4,144 % atau mengalami penurunan sebesar 19,53 % dibanding tanpa menggunakan zeolit sedangkan penurunan kadar

gas CO terendah dengan zeolit yang sama terjadi pada putaran mesin 3507 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 80 ml dengan penurunan kadar gas CO sebesar 5,068 % atau mengalami penurunan 1,59 % dibanding tanpa menggunakan zeolit .

Jadi, penurunan kadar gas CO tertinggi untuk volume 80 ml terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm pada putaran 3500 dengan selisih kadar gas CO 0,367% atau mengalami penurunan 7,44 % terhadap zeolit berdiameter 4,75 mm. Untuk volume 160 ml penurunan kadar gas CO terbaik terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm pada putaran 3000 dengan selisih kadar gas CO 0,644 % atau mengalami penurunan 15,2 % terhadap zeolit berdiameter 2,36 mm dan untuk volume 240 ml penurunan kadar gas CO tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm pada putaran 3000 dengan selisih kadar gas CO 0,565 % atau mengalami penurunan 13,63 % terhadap zeolit berdiameter 2,36 mm.



Gambar 21. Pengaruh volume zeolit terhadap emisi gas buang HC dengan menggunakan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Dapat dilihat pada gambar 21, HC yang tertinggi terjadi pada putaran *idle* hal ini disebabkan hidrokarbon yang tidak terbakar dapat terbentuk tidak hanya karena campuran udara bahan bakar yang gemuk, tetapi bisa saja pada campuran kurus bila suhu pembakarannya rendah dan lambat serta bagian dari dinding ruang pembakarannya yang dingin. Motor memancarkan banyak hidrokarbon kalau baru saja dihidupkan atau berputar bebas (*idle*) atau waktu pemanasan. Pemanasan dari udara yang masuk dengan menggunakan gas buang meningkatkan penguapan dari bahan bakar dan mencegah pemancaran hidrokarbon.

Seperti halnya data hasil pengujian emisi gas CO pada gambar 19 dan 20, data hasil pengujian dari emisi gas HC pada gambar 21 cenderung sama semakin besar volume zeolit maka kadar emisi semakin menurun. Ini di tunjukkan dari data

yang diperoleh untuk berbagai variasi volume zeolit yang dipasang pada saluran gas buang mengalami penurunan kadar gas HC. Pada putaran idle penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 1279,667 ppm atau mengalami penurunan 30,85 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas HC 894,333 ppm atau mengalami penurunan 21,26 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

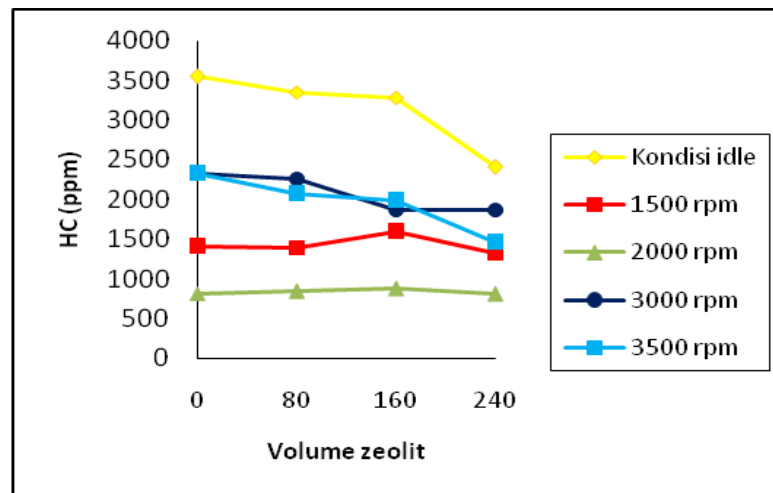
Pada putaran 1500 rpm penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 478,666 ppm atau mengalami penurunan 24,93 % dibanding taapa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 186 ppm atau mengalami penurunan 9,69 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 2000 rpm penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 147 ppm atau mengalami penurunan 14,93 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 17 ppm atau mengalami penurunan 1,73 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3000 rpm penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 100,333 ppm atau mengalami

penurunan 4,14 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 24,333 atau mengalami penurunan 1 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3500 penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 1085 ppm atau mengalami penurunan 37,73 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 502,667 ppm atau mengalami penurunan 17,48 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.



Gambar 22. Pengaruh volume zeolit terhadap emisi gas buang HC dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm.

Dari gambar 22 menunjukkan bahwa semakin besar volume zeolit maka emisi yang dihasilkan akan berkurang hal ini serupa seperti pada gambar 21 tetapi ada sedikit peningkatan kadar gas HC untuk putaran 1500 rpm pada volume 160 ml. Pada putaran idle penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 1145 ppm atau mengalami penurunan 32,27 % dibanding tanpa menggunakan zeolit, sementara penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas HC 199,333 ppm atau mengalami penurunan 5,62 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 1500 rpm terjadi peningkatan kadar emisi gas HC sebesar 185 ppm atau mengalami peningkatan 13,18 % dibanding tanpa menggunakan zeolit dan penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 83,666 ppm atau mengalami penurunan 5,96 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 2000 rpm juga terjadi peningkatan kadar emisi gas HC. Peningkatan terjadi pada volume 80 ml mengalami peningkatan sebesar 24 ppm atau mengalami peningkatan 2,93 % dibanding tanpa menggunakan zeolit begitu juga pada volume 160 ml terjadi peningkatan kadar emisi gas HC sebesar 56,667 ppm atau mengalami peningkatan sebesar 6,93 % dibanding tanpa menggunakan zeolit sedangkan pada volume 240 ml terjadi penurunan kadar gas HC sebesar 147 ppm atau mengalami penurunan 14,93 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3000 rpm penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 457,667 ppm atau mengalami penurunan 19,74 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 58 ppm atau mengalami penurunan 2,5 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3500 penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 867,667 ppm atau mengalami penurunan 37,40 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas HC yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 251 ppm atau mengalami penurunan 10,82 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Bila dibandingkan gambar 21 dengan 22 maka akan didapatkan pemakaian zeolit dengan diameter terbaik terhadap penurunan kadar emisi gas HC. Pada putaran idle penurunan kadar gas HC untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas HC 480,667 ppm atau mengalami penurunan sebesar 6,37 % dibanding dengan zeolit berdiameter 4,75 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas HC 28,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 0,87 % dibanding dengan zeolit berdiameter 4,75 mm. Sedangkan untuk volume 240 ml penurunan kadar gas HC terjadi pada zeolit

berdiameter 4,75 mm dengan penurunan 653 ppm atau mengalami penurunan sebesar 27,17 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 1500 penurunan kadar gas HC untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas HC 200,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 14,82 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas HC 146,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 10,17 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Sedangkan untuk volume 240 ml penurunan kadar gas CO terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan 414,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 31,42 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 2000 penurunan kadar gas HC untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas HC sebesar 125,33 ppm atau mengalami penurunan sebesar 14,88 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas HC 28 ppm atau mengalami penurunan sebesar 3,31 % dibanding dengan zeolit berdiameter 4,75 mm. Sedangkan untuk volume 240 ml penurunan kadar gas HC terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan 31 ppm atau

mengalami penurunan sebesar 3,84 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 3000 penurunan kadar gas HC untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas HC 62 ppm atau mengalami penurunan sebesar 2,67 % dibanding dengan zeolit berdiameter 4,75 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas HC 537,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 28,9 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas HC terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 459,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 24,61 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 3500 penurunan kadar gas HC untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas HC 148,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 7,18 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas HC 394,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 19,95 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas HC terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan 338,67 ppm atau

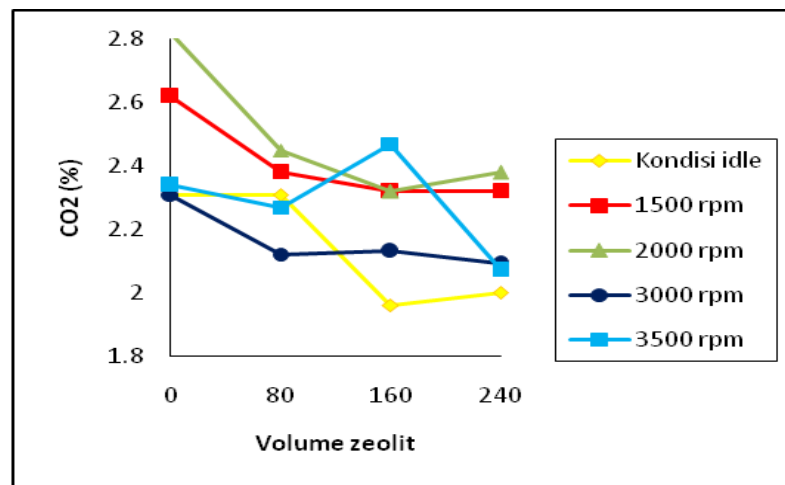
mengalami penurunan sebesar 23,32 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Jadi penurunan kadar gas CO tertinggi untuk volume 80 ml terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm pada putaran idle dengan selisih kadar gas HC 480,67 ppm atau mengalami penurunan 16,76 % terhadap zeolit berdiameter 4,75 mm. Untuk volume 160 ml penurunan kadar gas HC terbaik terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm pada putaran 3000 dengan selisih kadar gas HC 537,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 28,9 % terhadap zeolit berdiameter 2,36 mm dan untuk volume 240 ml penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm pada putaran 1500 dengan selisih kadar gas HC 414,67 ppm atau mengalami penurunan sebesar 31,42 % terhadap zeolit berdiameter 2,36 mm. Penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada putaran mesin 3505 rpm dengan menggunakan zeolit berdiameter 2,36 mm dan volume yang dipakai sebesar 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 1085 ppm atau mengalami penurunan sebesar 37,73 % dibanding tanpa menggunakan zeolit sedangkan penurunan kadar gas HC terendah dengan zeolit yang sama terjadi pada putaran mesin 3023 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 160 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 24,333 ppm atau mengalami penurunan sebesar 1 % dibanding tanpa menggunakan zeolit .

Untuk zeolit dengan diameter 4,75 mm terjadi beberapa peningkatan kadar gas HC antara lain pada putaran 1512 rpm dengan menggunakan volume 160 ml

mengalami peningkatan kadar gas HC sebesar 185 ppm atau mengalami peningkatan sebesar 13,18 % dibanding tanpa menggunakan zeolit, pada putaran 2005 rpm dengan menggunakan volume 80 ml mengalami peningkatan kadar gas HC sebesar 14 ppm atau mengalami peningkatan sebesar 2,93 % dibanding tanpa menggunakan zeolit serta pada putaran 2007 rpm dengan menggunakan volume 160 ml mengalami peningkatan kadar gas HC sebesar 56,667 ppm atau mengalami peningkata sebesar 6,93 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Akan tetapi sebagian besar terjadi penurunan kadar gas HC, penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada putaran mesin 3512 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 240 ml dengan penurunan kadar gas HC sebesar 867,667 ppm atau mengalami penurunan sebesar 37,40 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.



Gambar 23. Pengaruh volume zeolit terhadap emisi gas buang CO₂ dengan menggunakan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Sama seperti emisi gas HC pada gambar 21, pada gambar 23 juga terjadi peningkatan emisi tetapi peningkatan terjadi pada putaran 3500 rpm pada volume 160 ml. Pada putaran idle penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,347 % atau mengalami penurunan 15,02 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (2,31 %). Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,177 % (7,66 %).

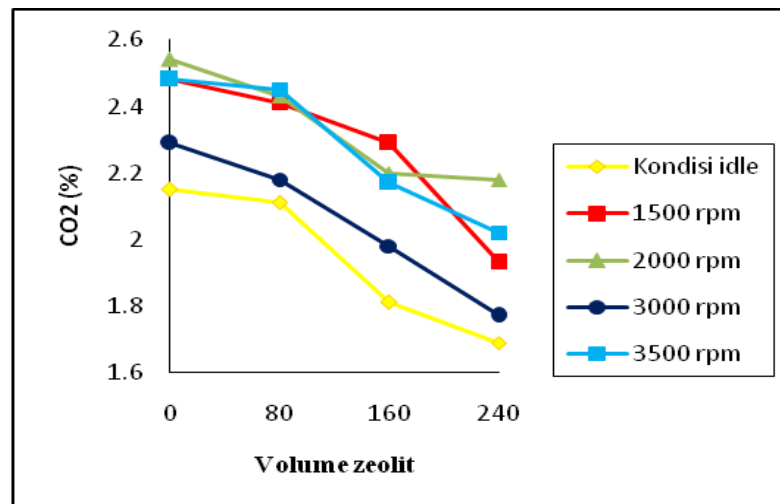
Pada putaran 1500 rpm penurunan kadar gas CO₂ pada volume 80 ml yaitu 0,177 % (7,66 %), pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,347 % (11,45 %) dan untuk volume 240 ml terjadi penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,307 % (13,29 %) dibanding tanpa menggunakan zeolit (2,31 %).

Pada putaran 2000 rpm penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,497 % atau mengalami penurunan 17,64 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,367 % atau mengalami penurunan 13,03 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3000 rpm penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,22 % atau mengalami penurunan 954 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 160 ml dengan penurunan

kadar gas CO₂ sebesar 0,18 % atau mengalami penurunan 7,8 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3500 terjadi peningkatan kadar emisi gas CO₂ pada volume 160 ml terjadi peningkatan sebesar 0,127 % atau mengalami peningkatan 5,42 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,273 % atau mengalami penurunan 11,65 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.



Gambar 24. Pengaruh volume zeolit terhadap emisi gas buang CO₂ dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm.

Dari gambar 24 menunjukkan terjadinya penurunan kadar emisi gas CO₂ untuk berbagai putaran mesin dan variasi volume zeolit. Pada putaran idle penurunan

kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,463 % atau mengalami penurunan 21,5 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (2,153 %). Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,046 % atau mengalami penurunan 2,14 %.

Pada putaran 1500 rpm penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,55 % sementara itu penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,064 % atau mengalami penurunan 2,58 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (2,477 %).

Pada putaran 2000 rpm penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,36 % atau mengalami penurunan 14,19 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (2,817%) dan penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,107 % atau mengalami penurunan 4,22 %.

Pada putaran 3000 rpm penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,517 % atau mengalami penurunan 22,61 % dibanding tanpa menggunakan zeolit (2,307%). Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ yang terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,104 % atau mengalami penurunan 4,55 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Pada putaran 3500 rpm penurunan kadar emisi gas CO₂ tertinggi terjadi pada volume 240 ml terjadi peningkatan sebesar 0,46 % atau mengalami peningkatan 1853 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan penurunan kadar gas CO₂ terendah terjadi pada volume 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,036 % atau mengalami penurunan 1,45 % dibanding tanpa menggunakan zeolit.

Bila dibandingkan gambar 23 dengan 24 maka akan didapatkan pemakaian zeolit dengan diameter terbaik terhadap penurunan kadar emisi gas CO₂. Pada putaran idle penurunan kadar gas CO₂ untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,026 % atau mengalami penurunan sebesar 1,23 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,156 % atau mengalami penurunan sebesar 8,63 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO₂ terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,313 % atau mengalami penurunan sebesar 18,52 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 1500 penurunan kadar gas CO₂ untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,033 % atau mengalami penurunan sebesar 1,39 % dibanding dengan zeolit

berdiameter 4,75 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,033 % atau mengalami penurunan sebesar 1,44 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO₂ terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,353 % atau mengalami penurunan sebesar 18,32 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 2000 penurunan kadar gas CO₂ untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,02 % atau mengalami penurunan 0,82 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,117% atau mengalami penurunan sebesar 5,31 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO₂ terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,206 % atau mengalami penurunan sebesar 9,46 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 3000 penurunan kadar gas CO₂ untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,063 % atau mengalami penurunan 2,97 % dibanding dengan zeolit berdiameter 4,75 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi

pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,147 % atau mengalami penurunan sebesar 7,42 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO₂ terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,317 % atau mengalami penurunan sebesar 17,91 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Pada putaran 3500 penurunan kadar gas CO₂ untuk volume 80 ml yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,174 % atau mengalami penurunan 7,65 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Pada volume 160 ml penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,3 % atau mengalami penurunan sebesar 13,82 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm. Begitu juga dengan volume 240 ml penurunan kadar gas CO₂ terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm dengan penurunan sebesar 0,047 % atau mengalami penurunan sebesar 2,32 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi pada putaran mesin 3007 rpm dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm dan volume yang dipakai sebesar 240 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,54 % atau mengalami penurunan sebesar 22,61 % dibanding tanpa menggunakan zeolit sedangkan penurunan kadar gas CO₂ terendah dengan zeolit yang sama terjadi pada putaran

mesin 3502 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 80 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,063 % atau mengalami penurunan sebesar 1,45 % dibanding tanpa menggunakan zeolit .

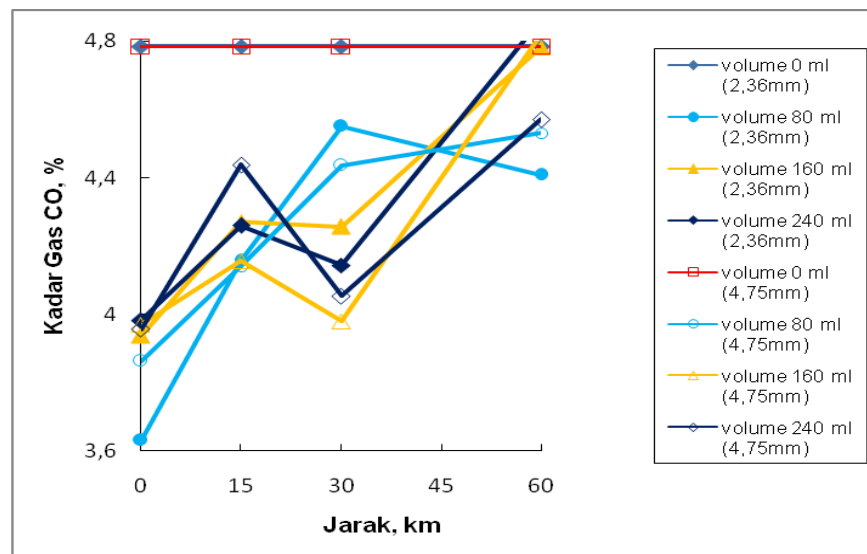
Untuk zeolit dengan diameter 2,36 mm penurunan kadar gas CO₂ yang tertinggi terjadi pada putaran mesin 2012 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 160 ml dengan penurunan kadar gas CO₂ sebesar 0,49 % atau mengalami penurunan sebesar 17,64 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Dengan menggunakan zeolit yang sama terjadi peningkatan kadar gas CO₂ pada putaran mesin 3507 rpm dengan volume yang digunakan sebesar 160 ml dengan peningkatan kadar gas CO₂ sebesar 0,17 % atau mengalami peningkatan sebesar 5,42 % dibanding tanpa menggunakan zeolit .

Jadi penurunan kadar gas CO₂ tertinggi untuk volume 80 ml terjadi pada zeolit berdiameter 2,36 mm pada putaran 3500 dengan selisih kadar gas CO₂ 0,174 % atau mengalami penurunan 7,65 % terhadap zeolit berdiameter 4,75 mm. Untuk volume 160 ml penurunan kadar gas CO₂ terbaik terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm pada putaran 3500 dengan selisih kadar gas CO₂ 0,3 % atau mengalami penurunan sebesar 13,82 % terhadap zeolit berdiameter 2,36 mm dan untuk volume 240 ml penurunan kadar gas CO₂ tertinggi terjadi pada zeolit berdiameter 4,75 mm pada putaran idle dengan selisih kadar gas CO₂ 0,313 % atau mengalami penurunan sebesar 18,52 % terhadap zeolit berdiameter 2,36 mm.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka didapatkan emisi yang terendah dengan pemakaian zeolit pada saluran gas buang sebesar 240 ml, sedangkan penghematan bahan bakar yang tertinggi didapatkan pada penggunaan zeolit 80 ml dengan kecepatan 60 km/jam dan daya yang tertinggi dihasilkan dengan menggunakan zeolit sebesar 80 ml pada percepatan 0 – 80 km/jam.

C. Pengujian Umur Pakai Zeolit

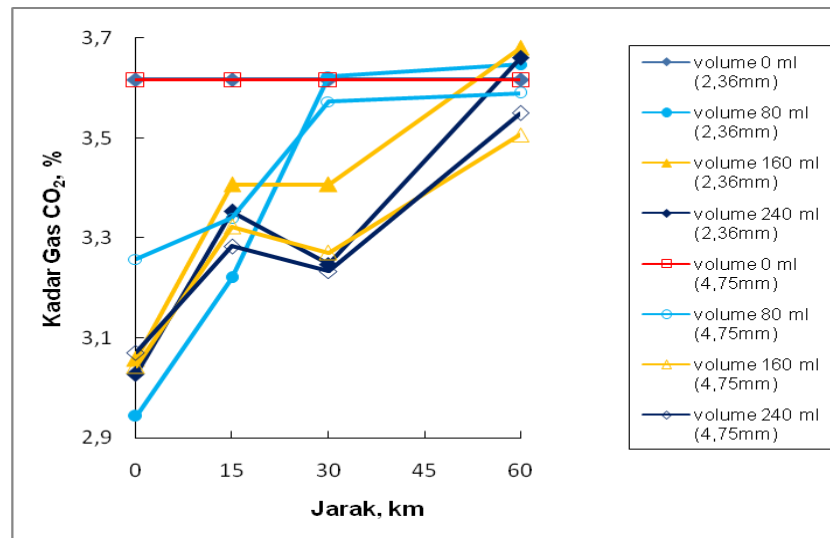
Pengujian umur pakai zeolit dilakukan dengan cara *touring* dalam kota dengan menempuh jarak 15 km, 30 km dan 60 km kemudian dilakukan pengujian emisi untuk mendapatkan nilai kadar emisi gas buang. Data – data hasil pengujian emisi ditampilkan pada gambar 25, 26 dan 27 dalam bentuk grafik.



Gambar 25. Pengaruh jarak tempuh terhadap emisi gas buang CO dalam menentukan umur pakai zeolit dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm dan 2,36 mm.

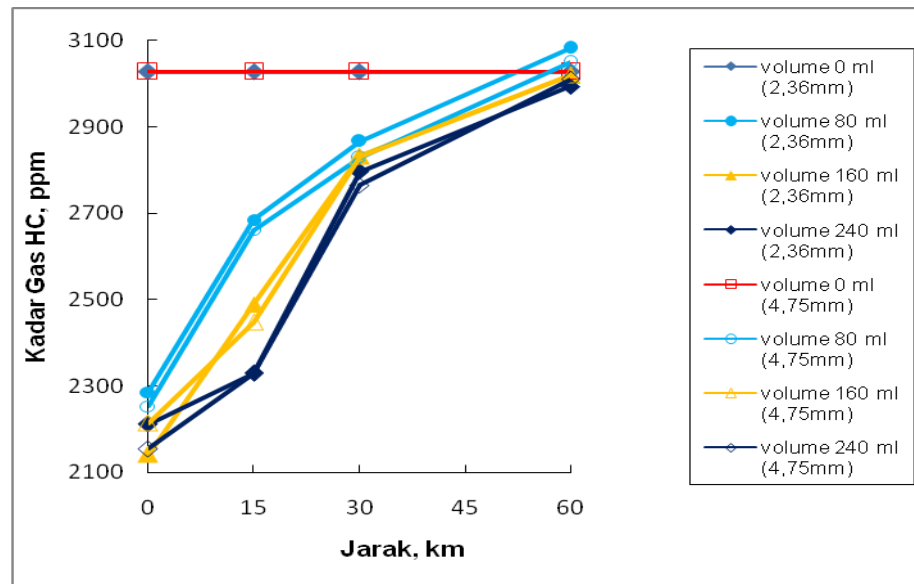
Berdasarkan data yang ditampilkan pada gambar 25, semakin tinggi volume zeolit yang digunakan pada saluran gas buang maka kadar emisi gas CO semakin menurun hal ini serupa dengan hasil pengujian kadar gas CO₂ pada gambar 24 karena semakin banyak zeolit yang digunakan maka kemampuan untuk menyerap emisi gas buang semakin besar. Sedangkan untuk jarak tempuh, semakin jauh jarak yang ditempuh maka kemampuan zeolit untuk menyerap emisi gas buang semakin berkurang hal ini disebabkan banyaknya gas buang yang diserap oleh zeolit sehingga zeolit menjadi jenuh.

Kemampuan terendah zeolit dalam menyerap emisi gas buang terjadi pada pemakain zeolit sejauh 60 km dengan volume yang digunakan 240 ml untuk zeolit berdiameter 2,36 mm kadar gas CO yang dihasilkan yaitu 4,864 % atau mengalami peningkatan 1,42 % dibanding tanpa menggunakan zeolit, bila dibandingkan dengan zeolit berdiameter 4,75 mm mengalami penurunan sebesar 6,04 %.



Gambar 26. Pengaruh jarak tempuh terhadap emisi gas buang CO₂ dalam menentukan umur pakai zeolit dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm dan 2,36 mm.

Sama halnya seperti gambar 25, pada gambar 26 jarak tempuh juga mempengaruhi kemampuan zeolit untuk menyerap emisi gas buang. Kemampuan terendah zeolit untuk menyerap emisi gas CO₂ juga sama dengan kemampuan menyerap gas CO terjadi pada pemakaian zeolit sejauh 60 km dengan volume yang digunakan 240 ml untuk zeolit berdiameter 2,36 mm dengan kadar gas CO₂ yang dihasilkan 3,66 % atau mengalami penurunan 0,08% dibanding tanpa menggunakan zeolit. Sedangkan untuk zeolit berdiameter 4,75 mm kadar gas CO₂ yang dihasilkan sebesar 3,55 % atau mengalami peningkatan 3 % bila dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm dengan volume yang sama.



Gambar 27. Pengaruh jarak tempuh terhadap emisi gas buang HC dalam menentukan umur pakai zeolit dengan menggunakan zeolit berdiameter 4,75 mm dan 2,36 mm.

Sama seperti gambar 25 dan 26, gambar 27 juga mengalami penurunan kadar gas HC yang tertinggi terjadi pada pemakaian zeolit sejauh 60 km dengan menggunakan volume sebesar 80 ml untuk zeolit berdiameter 2,36 ml kadar gas HC yang dihasilkan sebesar 3083 ppm atau mengalami penurunan 1,91 % dibanding tanpa menggunakan zeolit. Begitu juga untuk zeolit berdiameter 4,75 mm penurunan kadar gas HC tertinggi terjadi pada volume 80 ml sebesar 3050 ppm atau mengalami peningkatan 1,07 % dibanding dengan zeolit berdiameter 2,36 mm.

Jadi, setelah dilakukan pengujian umur pakai zeolit dengan cara touring dalam kota dan dilakukan beberapa kali pengujian emisi didapatkan hasil yang sama yaitu hanya mengalami peningkatan sebesar 1,91 % gas HC disbanding tanpa

menggunakan zeolit, maka dapat disimpulkan bahwa waktu jenuh zeolit yaitu kurang lebih 1 jam setelah menempuh jarak 60 km dengan kecepatan rata-rata 60 km/jam.