

Studi Konsumsi Bahan Bakar Mesin Gokart 150 cc dengan Variasi Nilai Oktan Bahan Bakar

Abel Fuadi¹, Agung Sudrajad¹, Imron Rosyadi¹

¹Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jendral Sudirman KM 03, Cilegon 42435

Telp.: (0254) 395502, 376712, Fax: (0254) 395440, 376712

E-mail: abelfoeadi@gmail.com

Abstract

Petrol fuel is a very inextendable resource of energy to move or operate a machine to work as it could be. There were so many kinds of fuel such as pertamax, pertamax turbo, and avgas, with each other has a different octane number. Fuel consumption is affected by so many factor, few between them are the difference between their octane number. The purpose of this study is to found the consumption value of 150cc gokart engine with an octane number variant. This experiment test the specific fuel consumption and air fuel ratio of the engine mentioned above when using different fuel like pertamax, pertamax turbo, and avgas, as all of them tested using dynotest, which connected to computer to track their power value of each fuel used linearly with Rpm increase, idle Rpm, 3000, 5000, 7000 and 9000 Rpm. For specific fuel consumption count based on time needed to emptying each of the fuel tested. From the research, found that specific fuel consumption value was 680 gram/Kwh for pertamax fuel, 357 gram/Kwh for pertamax turbo fuel, and 675 gram/Kwh for avgas. In this research, the factor that affects the specific fuel consumption is the difference between octane number of each fuel type.

Keywords: Fuel, specific fuel consumption.

Abstrak

Bahan bakar minyak merupakan sumber energi yang sangat diperlukan untuk menggerakkan suatu mesin sehingga bisa berjalan sebagaimana mestinya. Terdapat beberapa jenis bahan bakar yang diantaranya pertamax, pertamax turbo, dan avgas, yang masing-masing dari bahan bakar tersebut memiliki nilai oktan yang berbeda. Studi konsumsi bahan bakar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah nilai oktan dari masing-masing bahan bakar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai konsumsi bahan bakar dari mesin gokart 150 cc dengan variasi nilai oktan bahan bakar. Pada percobaan ini dilakukan pengujian konsumsi bahan bakar spesifik dan air fuel ratio dengan menggunakan jenis bahan bakar pertamax, pertamax turbo dan avgas, yang masing-masing diuji dengan menggunakan metode dynotest, yang terhubung dengan komputer yang mencatat nilai daya dari setiap bahan bakar yang digunakan terhadap kenaikan putaran mesin, idle rpm, 3000 rpm, 5000 rpm, 7000 rpm dan 9000 rpm. Untuk konsumsi bahan bakar spesifik dihitung berdasarkan waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan setiap bahan bakar yang di uji. Dari hasil penelitian di dapatkan nilai konsumsi bahan bakar spesifik dari bahan bakar jenis pertamax adalah 680 gram/Kwh, bahan bakar jenis pertamax turbo adalah 357 gram/Kwh, dan untuk bahan bakar jenis avgas adalah 675 gram/Kwh. Dalam pengujian kali ini faktor yang mempengaruhi perbedaan nilai konsumsi bahan bakar spesifik adalah perbedaan nilai oktan dari setiap jenis bahan bakar yang digunakan.

Kata kunci: Bahan bakar, konsumsi bahan bakar

PENDAHULUAN

Bahan bakar minyak merupakan kebutuhan pokok, baik di bidang industri atau dalam kegiatan rumah tangga dan terutama dalam kegiatan transportasi. Pertumbuhan yang terjadi di bidang transportasi, menyebabkan peningkatan konsumsi bahan bakar nasional.[1] Dalam hal transportasi, penyelenggara olahraga otomotif berkembang dengan pesat, baik perlombaan yang berskala nasional ataupun berskala daerah, hal ini lah yang mendorong banyak universitas untuk mengikuti perlombaan, salah satunya adalah perlombaan gokart.

Kegiatan rutin perombaan gokart merupakan wadah pengaplikasian sekaligus untuk mengukur prestasi di arena balap dan di universitas. Gokart yang berada dibengkel KREAMMUR (Kreativitas Mahasiswa Mesin Untirta) yang sebelumnya telah dilakukan modifikasi yang bertujuan untuk kebutuhan dalam mengikuti perlombaan gokart. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan pengujian konsumsi bahan bakar terhadap gokart guna pemilihan bahan bakar terbaik untuk gokart dalam mengikuti perlombaan.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk menentukan nilai konsumsi bahan bakar spesifik dari mesin gokart 150cc dan nilai *air fuel*

ratio dengan variasi nilai oktan bahan bakar. Setelah penelitian ini selesai, sangat diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat untuk mengetahui konsumsi bahan bakar yang dapat diaplikasikan pada gokart KREAMMMUR (Kreatifitas Mahasiswa Mesin Untirta) dan menjadi arsip dan acuan untuk tim gokart dalam mengikuti kejuaraan gokart dan mendapatkan hasil yang terbaik.

Jenis mesin yang digunakan pada mesin gokart adalah jenis mesin 2 langkah, dan merupakan jenis mesin dengan motor bakar pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*), yang mana otor bakar pembakaran dalam adalah proses pembakaran dimana energi gerak atau energi mekanis dibangkitkan didalam ruang bakar. Proses pembakaran silinder terjadi didalam silinder motor

Motor bakar merupakan salah satu jenis mesin kalor, yaitu mesin yang mengubah energi termal untuk melakukan kerja mekanik atau mengubah tenaga kimia bahan bakar menjadi tenaga mekanis. Sebelum menjadi tenaga mekanis, energi kimia bahan bakar diubah dulu menjadi energi termal atau panas melalui pembakaran bahan bakar dengan udara. Pembakaran ini ada yang dilakukan di dalam mesin kalor itu sendiri dan ada pula yang dilakukan di luar mesin kalor dan siklus otto pada mesin bensin disebut juga dengan siklus volume konstan, dimana pembakaran terjadi pada saat volume konstan[2]



Gambar 1. Gokart KREAMMMUR FT. UNTIRTA

Tabel 1. Spesifikasi gokart

Specification	Standard	Modification
Engine	Ninja 150R	Ninja 150R
Engine Type	Single Cylinder KIS	Single Cylinder KIS
Fill of Cylinder	148cc	150.3cc
Bore x Stroke	59.0 x 54.4mm	59.0 x 55.0mm
Cooling System	Water Coolant	Water Coolant

Maximum Torque	2.09Kgm	14.91Kgm
Maximum Power	28.603HP	24.1 HP
Fuel System	Carburator	Carburator
Type of Fuel	Gasoline	Gasoline
Fuel Tank Capacity	8.5 Litre	8.5 Litre

Bahan bakar adalah bahan atau material yang dapat diubah menjadi energi. Bahan bakar dapat dibagi menjadi 3, yaitu bahan bakar padat, bahan bakar cair dan bahan bakar gas. Angka oktan merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kualitas dari suatu bahan bakar.[3]

Bahan bakar yang digunakan dalam mesin gokart adalah jenis bahan bakar bensin yang mana bahan bakar bensin sebagian besar digunakan pada mesin pembakaran dalam. Bensin memiliki beberapa karakteristik, diantaranya mudah menguap pada suhu ruang, tidak berwarna, berbau, tembus pandang, mempunyai berat jenis yang rendah, dapat melarutkan oli, karet dan cat, menghasilkan jumlah panas yang besar, memiliki titik nyala yang rendah, dan meninggalkan sedikit karbon apabila dibakar.[4]

Pertamax (OCT 92), Pertamax ditujukan untuk kendaraan yang mensyaratkan penggunaan bahan bakar beroktan tinggi tanpa timbal (unleaded). Pertamax juga direkomendasikan untuk kendaraan yang diproduksi diatas tahun 1990, terutama yang telah menggunakan teknologi setara dengan *electronic fuel injection* dan *xatalytic converters*. Pertamax, seperti halnya Premium, adalah produk BBM dari pengolahan minyak bumi. Pertamax dihasilkan dengan penambahan zat aditif dalam proses pengolahannya di kilang minyak. Pertamax memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan Premium[4]

Pertamax turbo (OCT98) merupakan bahan bakar yang belum lama diluncurkan oleh Pertamina pada tanggal 11 agustus 2016 sebagai pengganti pertamax plus. Pertamax turbo memiliki angka oktan (RON) minimal 98 dan cocok untuk kendaraan dengan kompresi diatas 10.1:1 [5]. Bahan bakar minyak avgas (OCT102) merupakan BBM jenis khusus yang dihasilkan dari fraksi minyak bumi. Avgas di desain untuk bahan bakar pesawat udara dengan tipe mesin sistem pembakaran dalam (*Internal Combution*, mesin piston dengan sistem pengapian. Performa BBM ini ditentukan dengan nilai nomor oktan antara dibawah 100 dan juga diatas 100. Nilai oktan jenis avgas yang beredar di Indonesia memiliki nilai oktan 100/130. [6]

Konsumsi bahan bakar spesifik adalah jumlapenggunaan bahan bakar per waktunya untuk menghasilkan 1 HP. Konsumsi bahan bakar spesifik

dapat di rumuskan :

$$Sfc = \frac{mf}{P} \quad (1)$$

$$mf = \frac{v \times \rho \text{ bahan bakar}}{t} \quad (2)$$

Dalam suatu proses pembakaran ada beberapa hal yang perlu diperhatikan diantaranya adalah bahan bakar, udara, kalor dan reaksi kimia. Perbandingan campuran bahan bakar dan udara memegang peranan penting dalam menentukan hasil dari proses pembakaran, dan salah satu untuk menentukan nilai perbandingan dari bahan bakar dan udara adalah dengan *air fuel ratio* (*AFR*)

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan menggunakan metode dynotest dengan menggunakan 3 jenis bahan bakar, yaitu oct 92, oct 98 dan oct 102, serta dengan 5 variasi rpm, idle rpm, 3000 rpm, 5000 rpm, 7000 rpm dan 9000 rpm. Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam pengujian adalah sebagai berikut :

1. Mengecek seluruh peralatan uji apakah sudah tersedia dan terpasang dengan benar serta pastikan bahwa seluruh peralatan tersebut dapat bekerja.
2. Memastikan bahwa air radiator sudah terisi penuh.
3. Mengecek minyak pelumas sudah terisi penuh
4. Melakukan pengecekan pada kondisi dan tekanan ban kendaraan agar sesuai dengan volume yang diinginkan.
5. Mengecek Bahan bakar dari tangki bahan bakar sudah terisi pada level yang telah ditentukan.
6. Menghidupkan mesin selama 5 - 10 menit sebagai pemanasan untuk mencapai kondisi kerja yang konstan.
7. Setelah mesin dalam kondisi konstan, kendaraan dinaikkan ke alat *chasis dynamometer* dan memasang alat pencatat putaran mesin berupa kabel yang dihubungkan dengan busi kendaraan.
8. Memasang alat pengujian *Air Fuel Ratio* yang dimasukkan kedalam ujung saluran gas buang knalpot.
9. Roda belakang diposisikan diatas *roller dynotest*.
10. Sisi kiri dan kanan kendaraan diikat dengan sabuk pegaman pada bagian depan dan belakang agar kendaraan seimbang dan untuk meningkatkan keamanan pada saat dilakukannya pengujian.
11. Pengujian dilakukan pada kondisi mesin berada pada gigi 4.
12. Mengatur dan menahan kecepatan putaran mesin.
13. Melakukan pengambilan data dan mencatat data hasil pengujian.
14. Mematikan mesin.

Tahapan – tahapan yang dilakukan dalam pengujian adalah sebagai berikut :

1. Menyalakan mesin.
2. Pengujian konsumsi bahan bakar dimulai dengan cara mencabut selang yang terhubung ke tangki bahan bakar kendaraan kemudian selang dihubungkan menuju tangki buatan alat uji konsumsi bahan bakar yang terhubung dengan gelas ukur yang memiliki volume sebesar 2 L.
3. Kendaraan dijalankan pada kondisi berada pada gigi 4.
4. Memasukkan bahan bakar OCT 92 kedalam tangki dan melakukan pengambilan data sebanyak 3 kali percobaan sebanyak 20 ml disetiap rpm yang telah ditentukan.
5. Mencatat hasil pengambilan data dengan bahan bakar OCT 92.
6. Mengganti bahan bakar OCT 92 dengan OCT 98.
7. Melakukan pengambilan data dan dengan menggunakan bahan bakar OCT 98 sebanyak 3 kali percobaan sebanyak 20 ml disetiap rpm yang telah ditentukan.
8. Mencatat hasil pengambilan data dengan bahan bakar OCT 98.
9. Mengganti bahan bakar OCT 98 dengan OCT 102
10. Melakukan pengambilan data dengan menggunakan bahan bakar OCT 102 sebanyak 3 kali percobaan sebanyak 20 ml disetiap rpm yang telah ditentukan.
11. Mencatat hasil pengambilan data dengan bahan bakar OCT 102.
12. Mematikan mesin.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah gokart KREAMMUR FT. UNTIRTA, alat uji yang menggunakan *chassis dynamometer*, *Dynamometer* jenis ini biasanya dapat berfungsi untuk mengukur daya yang sebenarnya dari hasil sebuah motor ke roda-roda penggerak. Kendaraan yang diuji pada *chassis dynamometer* diikat dengan sabuk pada bagian bawah kendaraan agar tidak terlepas dari *dyno* dan menggunakan *roller* pada setiap poros rodanya untuk mengukur kekuatan dari roda tersebut *engine speed reader*, yang berfungsi untuk mengetahui putaran mesin, gelas ukur yang digunakan untuk mengukur konsumsi bahan bakar, dan *windband oxygen sensor*, yang berfungsi untuk mengetahui nilai *air fuel ratio*.

Bahan yang dibutuhkan untuk penelitian ini terdiri dari 3 jenis bahan bakar yang digunakan sebagai variasi, yaitu bahan bakar jenis OCT 92, OCT 98 dan OCT 102, serta pelumas sebagai campuran bahan bakar dikarenakan jenis mesin gokart adalah mesin 2 langkah.

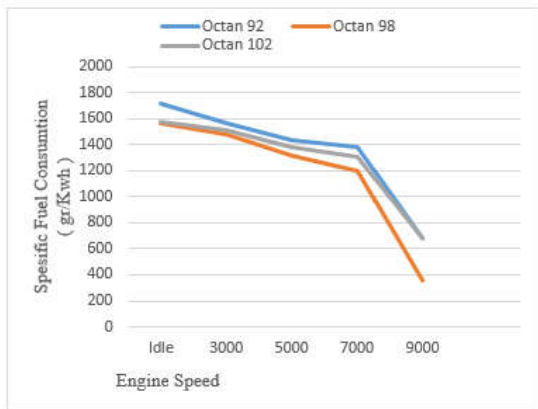
HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 2. *Specific fuel consumption*

RPM	SFC (gr/Kwh)		
	OCT 92	OCT 98	OCT 102
Idle	1716	1562	1576
3000	1566	1479	1506
5000	1431	1312	1380
7000	1379	1199	1310
9000	680	357	675

Konsumsi Bahan Bakar Spesifik

Dari pengujian konsumsi bahan bakar yang telah dilakukan, dengan menggunakan variasi bahan bakar yang terdiri dari bahan bakar jenis OCT 92, OCT 98 dan OCT 102 dan variasi RPM di RPM idle, 3000, 5000, 7000, serta 9000, didapatkan nilai dari konsumsi bahan bakar spesifik, terdapat pada tabel 2:



Gambar 2. Grafik perbandingan konsumsi bahan bakar spesifik

Pada pengujian kali ini terdapat perbedaan nilai konsumsi bahan bakar dari setiap RPM yang digunakan dan variasi bahan bakar yang digunakan, terjadi penurunan nilai konsumsi bahan bakar spesifik pada setiap jenis variasi bahan bakar.

Pada bahan bakar jenis OCT 92 terjadi penurunan nilai konsumsi bahan bakar spesifik pada setiap RPM yang digunakan, dari RPM idle ke RPM 3000 penurunan sebesar 8,7%, RPM 3000 ke RPM 5000 penurunan sebesar 8,6%, dari RPM 5000 ke RPM 7000 penurunan sebesar 3,6%, dan dari RPM 7000 ke RPM 9000 penurunan sebesar 50,6 % .

Pada Bahan bakar jenis OCT 98 di RPM idle ke RPM 3000 Penurunan nilai konsumsi bahan bakar sebesar 5,3%, dari RPM 3000 ke RPM 5000, penurunan sebesar 11,9%, RPM 5000 ke 7000 penurunan sebesar 8,6%, dari RPM 7000 ke 9000 penurunan sebesar 70,2%. Bahan bakar jenis OCT 102 di RPM idle ke RPM 3000 Penurunan nilai konsumsi bahan bakar sebesar 4,4%, dari RPM 3000

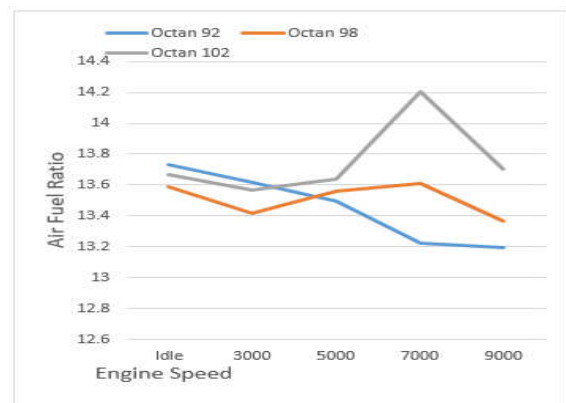
ke RPM 5000, penurunan sebesar 8,4%, RPM 5000 ke 7000 penurunan sebesar 5,1%, dari RPM 7000 ke 9000 penurunan sebesar 48,4%

Dari nilai konsumsi bahan bakar spesifik, diketahui bahwa terjadi perubahan nilai konsumsi bahan bakar spesifik dari setiap variasi, baik RPM ataupun jenis bahan bakar yang digunakan, penurunan nilai konsumsi bahan bakar spesifikasi beriringan dengan naiknya nilai daya. Nilai konsumsi bahan bakar spesifik yang baik terdapat pada bahan bakar jenis OCT 98, yang dikarenakan pada bahan bakar jenis OCT proses pembakarannya terjadi lebih baik, yang berbeda dengan jenis bahan bakar OCT 92 yang proses pembakarannya lebih lambat yang nantinya bisa menyebabkan terjadinya *knocking*. Untuk bahan bakar jenis OCT 102 yang proses pembakarannya lebih cepat yang berakibat adanya sisa bahan bakar yang tidak terbakar pada saat proses pembakaran yang dibuang pada lubang buangan.

Air Fuel Ratio

Tabel 3. *Air fuel ratio*

RPM	Air Fuel Ratio		
	OCT 92	OCT 98	OCT 102
Idle	13.73	13.59	13.67
3000	13.62	13.41	13.57
5000	13.49	13.56	13.64
7000	13.22	13.61	14.20
9000	13.19	13.37	13.70



Gambar 3. Grafik perbandingan *air fuel ratio*

Dari pegujian yang dilakukan, nilai *Air Fuel Ratio*, hasil yang didapatkan dari bahan bakar OCT 92 pada RPM idle nilai *Air Fuel Ratio* 13.73, RPM 3000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.62, RPM 5000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.49, RPM 7000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.22, RPM 9000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.19. Pengujian bahan bakar OCT 98 pada RPM idle nilai *Air Fuel Ratio* 13.59, RPM 3000 *Air Fuel Ratio* 13.41, RPM 5000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.55, RPM

7000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.60, RPM 9000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.36. Pengujian bahan bakar OCT 102 pada RPM idle nilai *Air Fuel Ratio* 13.67, RPM 3000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.57, RPM 5000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.64, RPM 7000 *Air Fuel Ratio* 14.20, RPM 9000 nilai *Air Fuel Ratio* 13.70.

Dari data pengujian nilai AFR, terdapat perbedaan nilai dari setiap variasi yang diberikan, yang dikarenakan, penggunaan alat pengukur nilai AFR yang cara menggunakan yang dimasukkan kedalam lubang *exhause*, yang mana pada lubang buangan hasil buangan dari pembakaran yang mengandung pelumas dari sisa pembakaran. Pada data yang dihasilkan pada pengujian kali ini memiliki nilai rata-rata diatas 13, sedangkan nilai normal dari AFR dengan jenis mesin 2 tak memiliki nilai 12.5, pada hasil yang didapat dari pengujian di pengaruhi oleh pilot jet dan main jet yang digunakan pada saat dilakukannya pengambilan datanya.

Fungsi dari AFR itu sendiri adalah untuk menentukan nilai dari campuran udara dan bahan bakar pada saat terjadinya proses pembakaran. Campuran antara udara dan bahan bakar yang masuk ke dalam ruang bakar harus yang mudah terbakar, agar dapat menghasilkan dapat menghasilkan efisiensi tenaga mesin yang optimal. Jika campuran udara dan bahan bakar tidak baik, maka akan membuat campuran ini menjadi sulit terbakar. Rasio campuran bahan bakar dan udara akan berpengaruh terhadap efisiensi pembakaran.

KESIMPULAN

Konsumsi bahan bakar spesifik terbaik didapatkan pada bahan bakar jenis OCT 98 yang dibandingkan dengan bahan bakar jenis OCT 92 dan bahan bakar jenis OCT 102. Nilai *air fuel ratio* yang terbaik untuk adalah bahan bakar jenis OCT 92 dibandingkan dengan bahan bakar jenis OCT 98 dan bahan bakar jenis OCT 102.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan saran yang diberikan untuk kelanjutan penelitian ini, Untuk konsumsi bahan bakar disarankan untuk menambahkan variasi rpm lebih terperinci, untuk mendapatkan perbandingan konsumsi bahan bakar yang lebih detail untuk *air fuel ratio* disarankan untuk mendapatkan nilai standar untuk jenis mesin 2 langkah, salah satu sarannya dengan variasi main jet ataupun pilot jet pada karburator.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT. dan kepada orang tua yang selalu memberikan nasihat, dukungan dan doa dalam penyelesaian penelitian ini, serta kepada seluruh staf dan jajaran dosen jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng

Tirtayasa, untuk teman-teman teknik mesin angkatan 2016, untuk keluarga besar HMM FT. UNTIRTA dan keluarga besar RANGKIANG FT. UNTIRTA, serta semua pihak yang telah membantu dan memberi saran kepada penulis dalam proses pengerjaan penelitian ini dari awal penelitian hingga akhir pengerjaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bimansyah Pratama, 2019, "Uji Performa Kendaraan Menggunakan Alat Uji Chassis Dynamometer di KPPP Teknologi Aplikasi Produk PPPTMBG "LEMIGAS", Laporan Kerja Praktik Teknik Mesin Universitas Pertamina
- [2] Aprizal, Arif Rahman Saleh dkk, 2016, Uji Prestasi Motor Bakar Bensin Merek Honda Astrea 100 CC
- [3] Maridjo, Ika Yuliyani dan Angga R, 2019, Pengaruh Pemakaian Bahan Bakar Premium, Peralite, dan Pertamina Terhadap Kinerja Motor 4 Tak
- [4] Amurllah, Sungkono, Eko Prastianto, 2018, Analisis Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar Premium dan Pertamina Terhadap Prestasi Mesin
- [5] Tri Susilo Wirawan, Ikram Anugrah, Suryanto, Musrady Mulyadi, 2018, Analisis Bahan Bakar Bensin Terhadap Performansi dan Nilai Ekonomi Motor Bensin CM11
- [6] Jenis-jenis bahan bakar minyak yang dikutip dari BPH Migas, available at: www.kompas.com, diakses pada 24 juli 2020

