

Analisis Pengaruh Penggunaan Bahan Bakar B30 Terhadap Performance Deutz Bv 8m 628 Unit 5 Di PLTD Selayar

Herman¹, Steven Bestry Salempang^{2*}

^{1,2} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia

*Email: stevenbestry@gmail.com

Abstract: Diesel Power Plant that uses an energy source from fuel which will be converted into mechanical energy and then converted again into electrical energy. Over time, changes in fuel types will support the need for PLTD in generating electricity, due to the depletion of fossil fuels, alternative fuels (biodiesel) are used, but in the use of these fuels there are several effects on the engine. In connection with this, this study aims to determine the effect of using B30 fuel on diesel engines. In this study, the comparison of the effect of B30 and HSD fuel on the Deutz BV 8M 628 engine in the Selayar PLTD. The data used is obtained from secondary data from PLTD Selayar. Other data obtained from the fuel specifications that have been issued from PT. Pertamina. These data were obtained by studying literature as secondary data collection for analysis and to complement the data obtained from interview techniques with PLTD Selayar agencies. Based on the results of the study, it is known that the effect of using B30 fuel has increased on SFC and Thermal Efficiency when compared to HSD, besides that there is an increase in the use of fuel filters when using B30 fuel.

Keywords: Biodiesel 30 ; High Speed Diesel ; Diesel Engine

Abstrak: Pembangkit Listrik Tenaga Diesel yang menggunakan sumber energi dari bahan bakar yang akan dikonversi menjadi energi mekanik lalu dikonversikan lagi menjadi energi listrik. Seiring perkembangan waktu perubahan jenis bahan bakar akan menunjang kebutuhan PLTD dalam menghasilkan listrik, dikarenakan bahan bakar fosil yang kian menipis, maka digunakan bahan bakar alternatif (biodiesel), tetapi dalam penggunaan bahan bakar tersebut terdapat beberapa pengaruh terhadap mesin. Sehubungan dengan itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dalam penggunaan bahan bakar B30 terhadap mesin diesel. Dalam penelitian ini, perbandingan pengaruh bahan bakar B30 dan HSD terhadap mesin Deutz BV 8M 628 di PLTD Selayar. Data yang digunakan diperoleh dari data sekunder dari PLTD Selayar. Data lainnya diperoleh dari spesifikasi bahan bakar yang telah dikeluarkan dari PT. Pertamina. Data-data tersebut diperoleh dengan studi literatur sebagai pengambilan data sekunder untuk analisis dan untuk melengkapi data didapat dari teknik wawancara dengan instansi PLTD Selayar. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pengaruh dari penggunaan bahan bakar B30 mengalami kenaikan pada SFC maupun Efisiensi Thermal jika dibandingkan dengan HSD, selain itu terjadi peningkatan pemakaian filter bahan bakar pada saat penggunaan bahan bakar B30

Kata kunci : Biodiesel 30 ; High Speed Diesel ; Mesin Diesel

I. PENDAHULUAN

Penggunaan energi listrik di Indonesia mempunyai dampak besar bagi kehidupan masyarakat, dimana kebutuhan akan energi listrik akan semakin meningkat sesuai dengan perkembangan teknologi maupun aktivitas manusia yang memerlukan energi listrik, oleh karena itu kebutuhan energi listrik yang akan semakin bertambah membutuhkan sumber-sumber pembangkit listrik yang akan memenuhi kebutuhan energi listrik di Indonesia. Adapun beberapa pembangkit listrik di Indonesia yaitu PLTD, PLTA, PLTU dan PLTG. Dimana sebagian besar dari pembangkit di Indonesia masih membutuhkan bahan bakar dari fosil untuk menghasilkan putaran lalu dari putaran tersebut menggerakkan generator dan menghasilkan energi listrik.

Salah satu pembangkit listrik di Indonesia yaitu pembangkit listrik tenaga diesel, dimana untuk dikota besar pembangkit ini biasanya melayani ketika beban berada pada beban puncak sedangkan untuk dikota kecil atau kota yang belum mempunyai pembangkit listrik biasanya pembangkit listrik tenaga diesel ini merupakan pembangkit utama yang mensuplay energi listrik di kota tersebut. Pembangkit Listrik tenaga diesel ini dapat dioperasikan dengan mudah dan mempunyai daya yang cukup besar untuk mensuplai energi listrik, selain itu ada beberapa mesin diesel yang berada di dalam container atau biasa disebut mesin diesel containerized sehingga mesin diesel tersebut dapat dipindahkan dengan mudah sesuai dengan kota yang membutuhkan mesin tersebut.

Pada unit pembangkit PT. PLN (persero) Induk Pembangkitan dan Penyaluran Sulawesi Unit Pengendalian Tello yang di operasiakan sebagai sumber listrik di kabupaten selayar yaitu UPLTD Selayar. UPLTD Selayar difungsikan sebagai pembangkit utama dan beroperasi secara penuh setiap hari 1 x 24 jam. Pengoperasian pembangkit berdampak pada tersedianya pasokan energi listrik untuk keperluan pembangunan, rumah tangga dan dunia usaha di Kabupaten Selayar. Adapun kapasitas pembangkitan daya di PLTD selayar sebesar 10,42 MW.

Salah satu unit di UPLTD Selayar yaitu mesin deutz BV 8M 628 dengan daya mampu 900 Kw beroperasi dari tahun 1986. Untuk UPLTD selayar telah menggunakan bahan bakar *High Speed Diesel* dan berganti menjadi *Biosolar 30* dikarenakan Peraturan Menteri ESDM nomor 12 tahun 2015 menyatakan bahwa sektor Pembangkit Listrik pada januari 2020 memakai bahan bakar Biosolar 30 (B30) atau pencampuran 30% Biodiesel dengan 70% bahan bakar minyak jenis solar [1]. Bedasarkan penelitian sebelumnya yang berjudul “analisis pemakaian bahan bakar high speed diesel dan biodiesel 30 (B30) terhadap konsumsi bahan bakar dan gas buang mesin diesel PLTD 1.4 MW” pada penelitian tersebut tidak menghitung berapa efisiensi termal dan dampak daripada penggunaan bahan bakar B30.

Bahan bakar High Speed Diesel atau lebih dikenal dengan HSD merupakan bahan bakar jenis solar yang dipakai pada mesin diesel, bahan bakar ini dihasilkan dari proses pengolahan minyak bumi. Minyak mentah yang dipisah antara fraksi-fraksinya pada proses destilasi sehingga dihasilkan fraksi solar dengan titik didih 250° sampai 300° . Pada umumnya penggunaan bahan bakar ini pada semua jenis mesin diesel dengan putaran tinggi (diatas 1000 rpm) [2].

Bahan bakar Biosolar 30 atau lebih dikenal dengan B30 merupakan bahan bakar mesin diesel dengan putaran tinggi, dimana bahan bakar B30 ini adalah campuran bahan bakar destilasi jenis solar dengan bahan bakar nabati yang mengacu pada peraturan Menteri ESDM No.12 Tahun 2015. Bahan bakar B30 merupakan pencampuran minyak nabati ke dalam minyak solar sebesar 30%.

Biodiesel yang merupakan energi alternatif yang efektif bagi minyak bumi karena biodiesel merupakan biodegradable, ramah lingkungan, muda tumbuh dilokal, dan mengurangi pemakain minyak yang berasal dari fosil [3,4]. Dalam penelitian sebelumnya pencampuran metil ester 15% menunjukkan bahwa pencampuran tersebut cukup untuk memisahkan fase campuran diesel-alkohol, mengurangi CO dan emisi jelaga [5,6].

II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian.

Penelitian ini dilaksanakan di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel di kabupaten Selayar, Provinsi Sulawesi Selatan. Data yang digunakan adalah data pengoperasian mesin Duetz BV 8M unit 5 di PLTD Selayar selama bulan agustus hingga September 2018 dan bulan juni 2020.

B. Teknik Analisis Data.

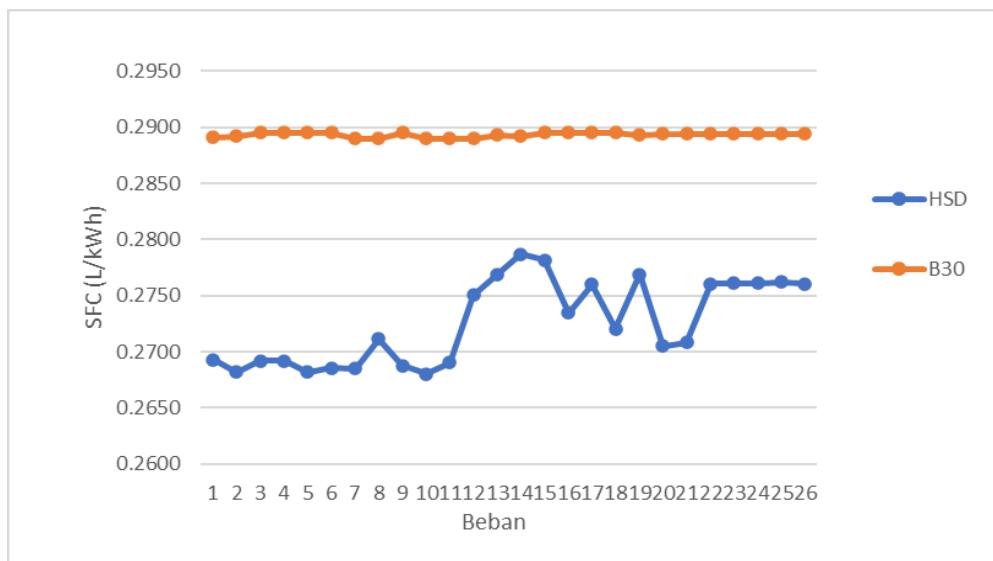
Data-data yang telah dikumpulkan di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pembangkit Listrik Tenaga Diesel di selayar, selanjutnya dihitung untuk mendapatkan nilai-nilai bedasarkan parameter-parameter dalam penentuan performance PLTD.

Adapun metode untuk menganalisis data bedasarkan parameter tersebut yaitu :

1. Menyiapkan data-data yang diperlukan seperti kWh produksi, jumlah pemakaian bahan bakar selama beroperasi dan juga temperature gas masuk dan gas buang pada PLTD selayar.
2. Menghitung spesifik penggunaan bahan bakar (SFC).
3. Menghitung Efisiensi Thermal.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

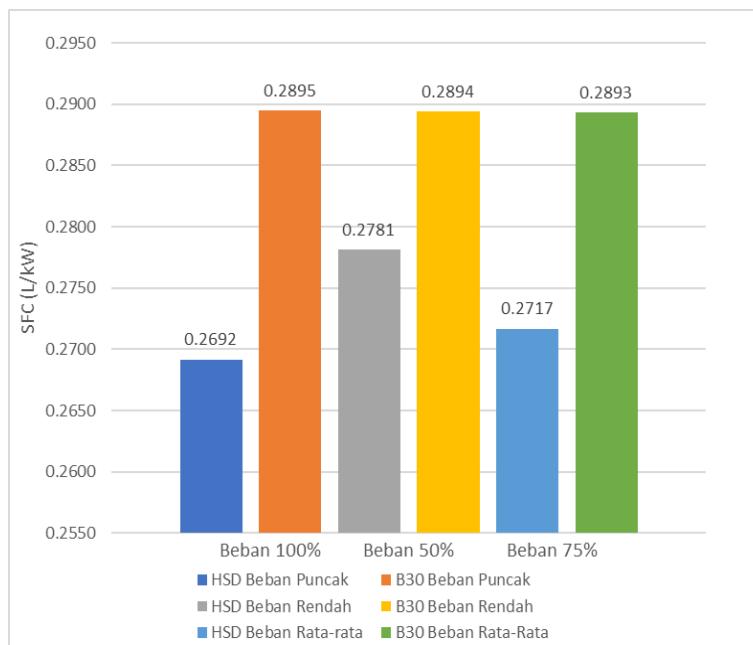
1. Grafik perbandingan Specific Fuel Consumption (SFC) HSD dengan B30 terhadap beban



Gambar 1 Grafik Perbandingan SFC HSD dengan B30 Terhadap Beban

Dari gambar grafik diatas terlihat bahwa Specific Fuel Consumption B30 lebih tinggi dibandingkan Specific Fuel Consumption HSD. Adapun nilai SFC tertinggi berada pada bahan bakar B30 yaitu $SFC = 0,2895 \text{ L/kW}$ sedangkan nilai SFC terendah pada bahan bakar HSD yaitu $SFC = 0,2680 \text{ L/kW}$. Dimana SFC tersebut berpengaruh pada nilai kalor bahan bakar, sehingga SFC bahan bakar HSD lebih kecil dibandingkan B30 karena nilai kalor bahan bakar HSD lebih tinggi dibandingkan B30. SFC yang merupakan rasio jumlah penggunaan bahan bakar dalam menghasilkan energi listrik, yang dimana semakin rendah SFC maka semakin efisien performa mesin diesel.

2. Grafik Pembandingan SFC HSD dan B30 dengan pembebahan divariasikan yaitu beban puncak, beban rendah, dan beban rata-rata

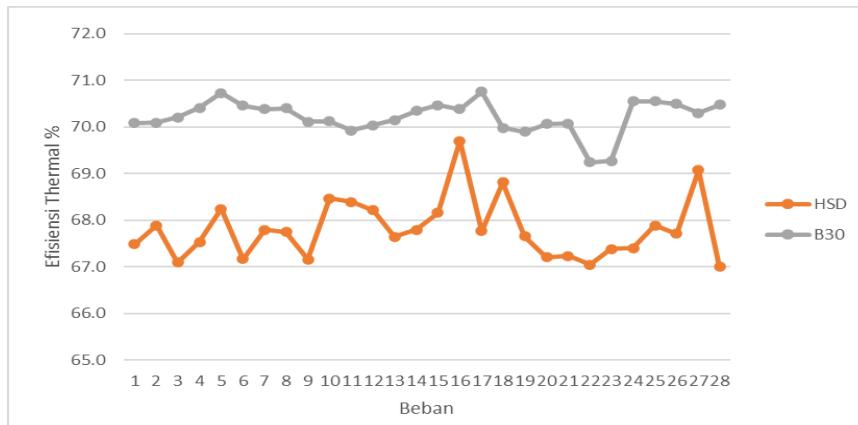


Gambar 2 Grafik Perbandingan SFC HSD dan B30 terhadap Variasi Pembebahan

Pada gambar grafik diatas menunjukkan perbandingan SFC terhadap variasi beban. Dapat dilihat bahwa SFC pada beban rendah cenderung lebih tinggi dibandingkan SFC pada beban puncak. Pada beban puncak SFC pada bahan bakar HSD yaitu $SFC = 0,2692 \text{ L/kW}$, sedangkan SFC pada

bahan bakar B30 yaitu $SFC = 0,2895 \text{ L/kW}$, pada beban puncak kenaikan SFC sebesar 7,5%. Pada beban rendah SFC pada bahan bakar HSD yaitu $SFC = 0,2781 \text{ L/kW}$, sedangkan SFC pada bahan bakar B30 yaitu $SFC = 0,2894 \text{ L/kW}$, pada beban rendah kenaikan SFC sebesar 4,1%. Pada beban rata-rata SFC pada bahan bakar HSD yaitu $SFC = 0,2717 \text{ L/kW}$, sedangkan SFC pada bahan bakar B30 yaitu $SFC = 0,2893 \text{ L/kW}$, pada beban rata-rata kenaikan SFC sebesar 6,5%.

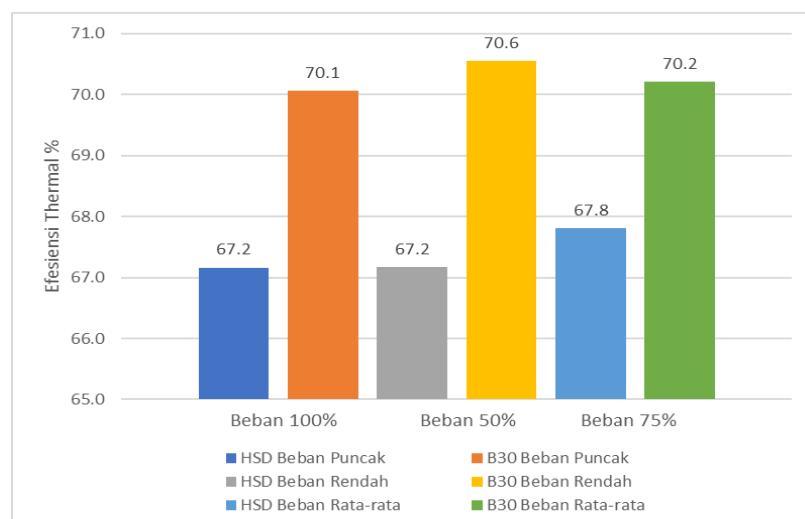
3. Grafik perbandingan efisiensi thermal HSD dengan B30 terhadap beban



Gambar 3 Garfik Perbandingan Efisiensi Thermal HSD dengan B30 Terhadap Beban

Pada gambar grafik diatas menunjukkan nilai efisiensi thermal HSD dan B30 yang berfluktuatif, dikarenakan perubahan beban pada setiap jamnya. Efisiensi thermal tertinggi berada pada bahan bakar B30 yaitu 70,9% sedangkan efisiensi thermal terendah berada pada bahan bakar HSD yaitu 66,3%. Perhitungan efisiensi thermal tersebut dilihat dari kerugian pada saat pembakaran di ruang bakar mesin diesel, dimana semakin tinggi suhu gas buang maka semakin besar kerugian energinya, sehingga akan menyebabkan efisiensi thermal semakin kecil.

4. Grafik perbandingan Efisiensi thermal HSD dan B30 dengan pembebanan divariasikan yaitu beban puncak, beban rendah, dan beban rata-rata.



Gambar 4 Grafik Perbandingan Efisiensi Thermal HSD dengan B30 Terhadap Variasi Beban

Pada gambar grafik diatas menunjukkan perbandingan Efisiensi thermal terhadap variasi beban. Terlihat bahwa pada bahan bakar HSD, efisiensi tertinggi berada pada beban rata-rata, dan pada bahan bakar B30 efisiensi tertinggi berada pada beban rendah. Pada beban puncak Efisiensi thermal pada bahan bakar HSD sebesar = 67,2%, sedangkan Efisiensi thermal pada bahan bakar B30

sebesar = 70,1%, pada beban puncak kenaikan Efisiensi thermal sebesar 4,3%. Pada beban rendah Efisiensi thermal pada bahan bakar HSD sebesar = 67,2%, sedangkan Efisiensi thermal pada bahan bakar B30 yaitu = 70,6%, pada beban rendah kenaikan Efisiensi thermal sebesar 5,1%. Pada beban rata-rata Efisiensi thermal pada bahan bakar HSD sebesar = 67,8%, sedangkan Efisiensi thermal berada pada bahan bakar B30 sebesar = 70,2%, pada beban rata-rata kenaikan Efisiensi thermal sebesar 3,5%.

Adapun pengaruh penggunaan bahan bakar biodiesel 30 (B30) tidak hanya berada pada performa mesin atau penggunaan bahan bakar dalam menghasilkan daya listrik, penggunaan bahan bakar B30 juga berdampak pada komponen-komponen dalam mesin diesel khususnya pada Filter bahan bakar. Efek yang ditimbulkan dalam penggunaan bahan bakar B30 dikarenakan terdapat sludge pada bahan bakar B30.

Adapun solusi dari perbaikan dari masalah terbut maka di PLTD Selayar menerapkan solusi sebagai berikut :

1. Penggunaan Backwash Filter

Penggunaan backwash filter bertujuan menyaring bahan bakar dari tangki tegak menuju tangki harian, dimana cara kerjanya jika pada filter backwash menyaring sludge, semakin banyak sludge yang menumpuk pada filter maka tekanan pada pompa semakin meningkat, saat tekanan pompa melebihi tekanan yang telah ditentukan maka kompresor akan otomatis membersihkan dengan cara menghembuskan udara pada filter untuk membuang sludge ke tangki drain.

2. Pemeliharaan ROT lebih cepat dilakukan

ROT merupakan filter yang dipasang setelah backwash untuk menyaring bahan bakar. ROT dilakukan secara manual maupun mengganti filter ketika sudah cukup kotor. Sebelum penggunaan B30 pembersihan ROT dilakukan setiap 3 bulan sekali, tetapi melihat dari penggunaan bahan bakar B30 maka pembersihan ROT dimajukan menjadi setiap bulan untuk mencegah sludge ke tangki harian.

3. Penerapan metode FIFO (First In First Out)

Metode FIFO ini merupakan metode untuk mencegah asam lemak pada bahan bakar B30 menjadi tempat pertumbuhan mikroba yang akan mengakibatkan sludge pada bahan bakar jika disimpan terlalu lama, selain itu asam lemak juga dapat teroksidasi yang dapat menimbulkan karat pada tangki.

Dari penggunaan filter bahan bakar pada bahan bakar B30 di mesin diesel mengalami pengaruh yang cukup signifikan jika dibandingkan dengan penggunaan filter bahan bakar pada bahan bakar HSD. Pengaruh tersebut dikarenakan adanya sludge pada bahan bakar B30 yang disebabkan oleh kandungan asam lemak yang tinggi dan kandungan air, oleh karena itu pada PLTD selayar menerapkan pada penyimpanan tangki tegak setiap 2 minggu melakukan change over untuk penerimaan bahan bakar dan pemakaian, sedangkan pada tangki harian 2 bulan dilakukan pembersihan sludge pada tangki.

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu

1. Pada pengaruh penggunaan bahan bakar B30 terhadap performance Deutz BV 8M 628, SFC mengalami kenaikan saat penggunaan bahan bakar B30, dimana SFC terendah berada pada bahan bakar HSD sebesar 0,2680 l/kWh dan SFC tertinggi berada pada bahan bakar B30 sebesar 0,2895 l/kWh. Begitu juga pada efisiensi thermal mengalami peningkatan saat penggunaan bahan bakar B30, dimana efisiensi thermal terendah berada pada bahan bakar HSD sebesar 66,3 % dan efisiensi thermal tertinggi berada pada bahan bakar B30 sebesar 70,9%.
2. Pada pengaruh penggunaan bahan bakar B30 terhadap filter bahan bakar terdapat penambahan komponen agar pengaruh dari penggunaan bahan bakar B30 tidak mengganggu pengoperasian mesin, diantaranya penambahan filter backwash, pemeliharaan ROT lebih cepat dilakukan dan pemberlakuan metode FIFO. Adapun pada filter bahan bakar pada mesin diesel mengalami penggantian yang lebih cepat pada bahan bakar B30 dibandingkan dengan bahan bakar HSD.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Soeroso. 2006. "Mesin Diesel". Indonesia 2006 : PT. PLN (persero)
- [2] S. B. Samudera 2011. "Karakteristik High Speed Diesel". Tanjung Priok
- [3] A. Paul, A. Bhaumik, K. Burman 2018. "Effect of Diesel Engine Fuelled With Biofuel Blends". International of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD), 1568-1573.
- [4] J. C. Geankolis 1993. "Transport Processes and Separation Process Principle". New Jersey : Pearson Education International
- [5] C. Mahandri 2010. "Fenomena Lift-up Pada Pembakaran Permixed Gas Propana". Jakarta 2010 : Univeritas Indonesia
- [6] A. W. Culp 1985. "Prinsip-Prinsip Konversi Energi". Surabaya 1985 : Erlangga