

KARAKTERISTIK KOMPONEN *FUEL NOZZLE GASKET* PESAWAT CESSNA GRAND CARAVAN 208B

¹Clensaint Andika, ²Indreswari Suroso, ³Noviana Utami

¹ Teknik Dirgantara, STTKD, ^{2,3} Aeronautika, STTKD

Abstrak

Pesawat Cessna Grand Caravan 208B merupakan pesawat angkut ringan bermesin tunggal dengan penggerak propeller atau engine turboprop. Ada banyak komponen yang saling berhubungan pada mesin pesawat, salah satunya adalah fuel nozzle gasket yang berada diantara fuel nozzle dan combustion chamber yang berfungsi untuk menjaga tekanan yang dihasilkan dari ruang bakar agar tidak keluar dari mesin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik komponen fuel nozzle gasket pesawat Cessna Grand Carravan 208B yang meliputi 1). Komposisi kimia, 2.) Kekerasan Vickers, 3). Laju keausan, 4). Struktur mikro, dan 5). Laju korosi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kualitatif melalui pengujian: 1). komposisi kimia yang digunakan untuk mempelajari unsur-unsur dan persentase, 2). kekerasan Vickers yang digunakan untuk mempelajari tingkat kekerasan. 3). keausan yang digunakan untuk mempelajari laju keausan, 4). struktur mikro yang digunakan untuk mempelajari fasa-fasa yang terjadi, dan 5). korosi yang digunakan untuk mempelajari laju korosi.

Karakteristik komponen fuel nozzle gasket pesawat Cessna Grand Carravan 208B meliputi 1). komposisi kimia dengan unsur-unsur dominan adalah unsur-unsur Fe 69,6500%; Cr 17,600%; Ni 9,1190%; Mn 1,7230%; Si 0,4920% dan termasuk dalam paduan baja austenitik AISI 304 dengan unsur-unsur C < 0,07%; Mn < 2%; Cr 17 - 19%; dan Ni 8,5 - 10,5%, 2). kekerasan Vickers rata-rata sebesar 162,26 VHN yang dipengaruhi unsur-unsur Cr, Mn, dan C, 3). struktur mikro menunjukkan fasa perlit (yang tersusun oleh unsur Fe dan unsur C) lebih dominan dibandingkan dengan fasa ferit (yang tersusun oleh unsur Cr), 4). laju keausan sebesar 0,56020 mm³/kgm dan tergolong rendah yang dipengaruhi adanya unsur Mn. 5). laju korosi sebesar 0,036 MPY dan dikategorikan sebagai relative corrosion resistance "outstanding" yang dipengaruhi oleh unsur Cr dan unsur Ni.

Kata kunci: Karakteristik, fuel nozzle gasket, Cessna Grand Caravan 208B

Abstract

The Cessna Grand Caravan 208B aircraft is a single-engine light transport aircraft with propeller or turboprop engines. There are many interconnected components in aircraft engines, one of which is the fuel nozzle gasket, which is between the fuel nozzle and the combustion chamber which functions to maintain the pressure generated from the combustion chamber so that it does not come out of the engine. The purpose of this research was to study the characteristics of the fuel nozzle gasket component of the Cessna Grand Carravan 208B aircraft, including of 1). Chemical composition, 2.) Vickers hardness, 3). Wear rate, 4). Micro structure, and 5). Corrosion rate.

The method used in this research is a qualitative method through testing: 1). Chemical composition is used to study the elements and percentages, 2). Vickers hardness is used to study the degree of hardness. 3). Wear rate is used to study the wear rate, 4). Micro structure is used to study the phases that occur, and 5). The corrosion rate is used to study the corrosion rate.

The characteristics of the Cessna Grand Carravan 208B fuel nozzle gasket component include of 1). Chemical composition with dominant elements are elements 69.6500% Fe; Cr 17.600%; Ni 9.1190%; Mn 1.7230%; Si 0.4920% and included in the austenitic steel alloy AISI 304 with elements C < 0.07%; Mn < 2%; Cr 17 - 19%; and Ni 8.5 - 10.5%, 2). The average Vickers hardness is 162.26 VHN, which is influenced by the elements Cr, Mn, and C, 3). The micro structure shows that the pearlite phase (which is composed of Fe and C elements) is more dominant than the ferrite phase (which is composed of Cr element), 4). The wear rate is 0.56020 mm³/kgm and is classified as low, which is influenced by the presence of the Mn element. 5). The corrosion rate is 0.036 MPY and is categorized as "outstanding" relative corrosion resistance, which is influenced by Cr and Ni elements.

Keyword: Characteristics, fuel nozzle gasket, Cessna Grand Caravan 208B

¹Email Address : anugerahclensaint@gmail.com

Received 11 November 2021, Available Online 30 Desember 2021

Pendahuluan

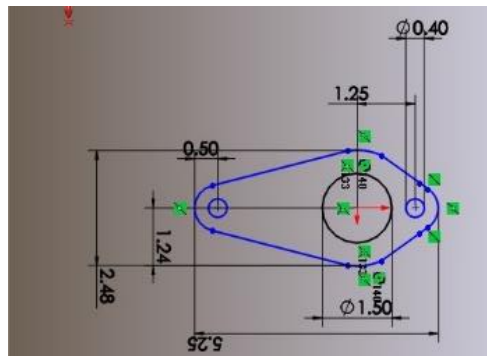
Pesawat udara merupakan benda yang mempunyai *massa* lebih berat dari udara dan penampang udara. Pesawat Cessna Grand Caravan 208B merupakan pesawat angkut ringan bermesin tunggal dengan penggerak *propeller* dan kecepatan jelajah 186 knot atau 344 km/h serta kecepatan mengudara 6,77 m/s. Kecepatan pesawat udara ini tersebut tentu memerlukan ketahanan mesin yang dapat diandalkan. Ada banyak komponen yang saling berhubungan pada mesin pesawat, salah satunya adalah *fuel nozzle gasket*, yang berada diantara *fuel nozzle* dan *combustion chamber* untuk menjaga tekanan sebesar 135 psi dan suhu antara 60°C sampai dengan 71°C yang dihasilkan dari ruang bakar agar tidak keluar dari mesin.

Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Carravan 208B yang meliputi: 1). komposisi kimia, 2). kekerasan *Vickers*, 3). laju keausan, 4). struktur mikro, dan 5). laju korosi.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan data-data kuantitatif hasil pengujian komposisi kimia, kekerasan *Vickers*, laju keausan, struktur mikro, dan laju korosi komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B (**Gambar 1 dan 2**).



Gambar 1. Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B



Gambar 2. Proyeksi Amerika Rancangan Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B

Adapun tujuan untuk masing-masing pengujian adalah: 1). komposisi kimia digunakan untuk mempelajari unsur-unsur dan persentase unsur-unsur kimia, 2). kekerasan *Vickers* digunakan untuk mempelajari tingkat kekerasan, 3). keausan digunakan untuk mempelajari laju keausan, 4). struktur mikro digunakan untuk mempelajari fasa-fasa yang terjadi dan 5). korosi digunakan untuk mempelajari laju korosi dari komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Carravan 208B.

Tinjauan Pustaka dan Pengembangan Hipotesis

Pengujian komposisi kimia merupakan suatu pengujian untuk mengetahui kandungan unsur kimia yang terkandung pada material dari suatu benda uji. Pengujian ini menggunakan alat *Optical Emission Spectrometer* (OES) yang mampu menganalisa unsur-unsur logam dan campurannya dengan akurat, cepat, dan mudah dioperasikan (Badarudin W. A., 2019).

Pengujian kekerasan adalah satu dari sekian banyak pengujian yang dipakai karena dapat dilakukan pada benda uji yang berukuran kecil tanpa kesukaran mengenai spesifikasi. Kekerasan dapat diartikan sebagai penentu kualitas suatu bahan yang mempunyai kaitan erat dengan kekakuan dan kekompakan permukaan suatu material (Chika L. G., 2017).

Pengujian keausan dapat diartikan sebagai perpindahan sejumlah material dari suatu permukaan sebagai suatu hasil pergerakan relatif antara permukaan tersebut dan permukaan lainnya atau kehilangan material secara progresif (Badarudin W. A., 2019).

Pengujian struktur mikro digunakan untuk menentukan parameter struktur berada dalam spesifikasi tertentu dan menentukan perubahan-perubahan struktur mikro yang terjadi sebagai akibat komposisi atau perlakuan panas (Rifai A., 2011).

Pengujian laju korosi dilakukan untuk mengetahui laju korosi yang terjadi pada material dengan menggunakan metode perendaman untuk mengetahui daerah yang terkorosi (Chika L. G., 2017).

Komposisi kimia *brake lining* terdiri dari Fe 95,900%; Cu 0,800%; C 0,330%; Si 0,235%; Mn 0,468%; Al 0,235%; Mo 0,151%; Cr 0,772% dan nilai kekerasan sebesar 205 VHN. Bahan *brake lining* ini termasuk dalam baja karbon sedang dengan paduan Cr. Pengaruh komposisi kimia pada karakteristik *brake lining* pada pesawat ini, yaitu semakin keras material dan tinggi ketahanan aus, maka semakin lama digunakan pelapis rem (Suroso, I., 2020).

Hasil dan Pembahasan

Komposisi kimia

Data komposisi kimia komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menggunakan *optical emission spectrometry* tersaji pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Komposisi Kimia Komponen Fuel Nozzle Gasket Pesawat Cessna Grand Caravan 208B

Unsur	Sampel Uji	
	Persentase (%)	Standar Deviasi
C	0,0300	0,0026
Si	0,4920	0,0039
Mn	1,7230	0,0200
P	0,0370	0,0093
S	0,0099	0,0011
Cr	17,600	0,1970
Mo	0,4640	0,0064
Ni	9,1190	0,2210
Cu	0,3860	0,0057
Al	0,0570	0,0036
Co	0,0770	0,0043
Nb	0,0400	0,0015
Ti	0,1810	0,0038
V	0,1350	0,0025
Fe	69,650	0,3220


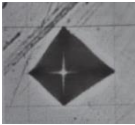

Karakteristik komposisi kimia komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menunjukkan hasil yang paling dominan, yaitu unsur-unsur Fe 69,650%; Cr 17,600%; Ni 9,1190%;

Mn 1,7320%; Si 0,4920% dan termasuk dalam paduan baja austenitik AISI 304 atau baja tahan karat *non magnetic*. Baja austenitik AISI 304 tersusun dari unsur-unsur C < 0,07%; Mn < 2%; Cr 17-19%; dan Ni 8,5 - 10,5%.

Kekerasan *Vickers*

Data kekerasan *Vickers* komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menggunakan *microhardness tester* tersaji dalam **Tabel 2**.

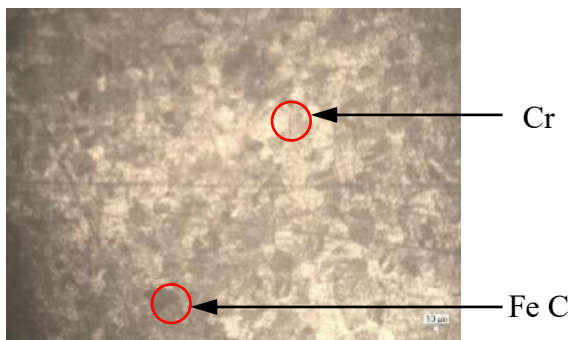
Tabel 2. Data Kekerasan *Vickers* Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B

Lokasi Titik Uji	Kekerasan <i>Vickers</i> (HV)			Jejak Uji
	D ₁ (μm)	D ₂ (μm)	HV (VHN)	
1	34,8200	32,8900	161,7700	
2	33,7700	33,7400	162,7700	
3	35,1600	32,4500	162,2500	

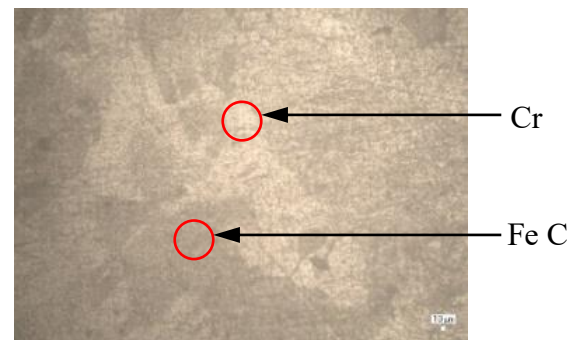
Karakteristik kekerasan *Vickers* rata-rata komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B diperoleh hasil sebesar 162,2600 VHN. Nilai kekerasan *Vickers* ini dipengaruhi adanya unsur-unsur Kromium (Cr), Mangan (Mn) dan Nikel (Ni) yang berfungsi untuk meningkatkan kekerasan *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B.

Struktur Mikro

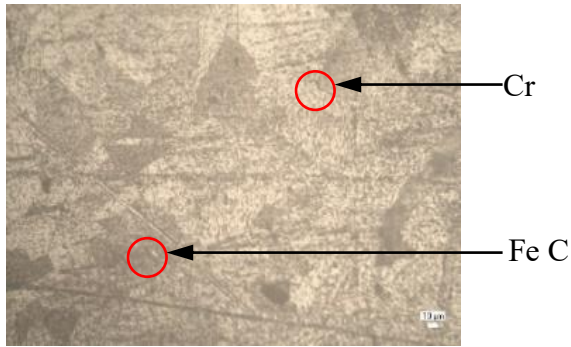
Data struktur mikro komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menggunakan mikroskop metalografi dengan variasi perbesaran 50x, 100x, 200x dan 500x tersaji pada **Gambar 3-6**.



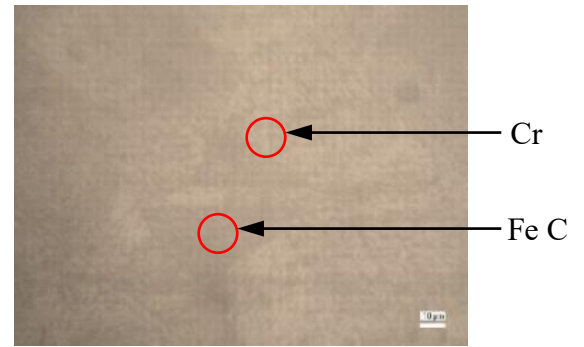
Gambar 3. Hasil pembesaran 50x Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B



Gambar 4. Hasil pembesaran 100x Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B



**Gambar 5. Hasil pembesaran 200x
Komponen *Fuel Nozzle Gasket*
Pesawat Cessna Grand Caravan 208B**



**Gambar 6. Hasil pembesaran 500x
Komponen *Fuel Nozzle Gasket*
Pesawat Cessna Grand Caravan 208B**

Karakteristik struktur mikro komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B terlihat bahwa fasa ferit lebih dominan dibandingkan fasa perlit. Fasa perlit merupakan fasa yang tersusun dari unsur Fe dan unsur C. Adapun fasa ferit tersusun dari unsur Cr dengan jumlah yang lebih sedikit. Fasa ferit mempunyai sifat lebih lunak dibandingkan fasa perlit yang menempati posisi yang tidak teratur.

Laju Keausan

Data laju keausan komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Laju Keausan Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B

Komponen	Titik uji	Tebal Disc (B;mm)	Jari-jari Disc (r; mm)	Panjang Wear (b; mm)	Volume Tergores (W; m ³)	Keausan (Ws;mm ³ /kgm)	Keausan rata-rata (Ws;mm ³ /kgm)
<i>Fuel</i>	1	3,4500	13,6000	11,8000	34,7332	0,5461	
<i>Nozzle</i>	2	3,4500	13,6000	11,9000	35,6238	0,5601	0,5602
<i>Gasket</i>	3	3,4500	13,6000	12,0000	36,5294	0,5744	

Semakin besar volume benda tergores, maka semakin besar keausan yang terjadi. Karakteristik laju keausan komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menunjukkan hasil rata-rata sebesar 0,5602 mm³/kgm dan tergolong dalam laju keausan rendah, dimana laju keausan rendah sebesar <1 mm³/kgm. Nilai laju keausan komponen ini dipengaruhi adanya unsur Mangan (Mn) yang berfungsi untuk meningkatkan ketahanan keausan. Laju keausan komponen ini dapat digunakan sebagai acuan standar keausan pada material.

Laju Korosi

Data laju korosi komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B dengan perlakuan perendaman menggunakan larutan asam klorida (HCl) selama 50 jam tersaji dalam Tabel 4.

Tabel 4. Data Laju Korosi Komponen *Fuel Nozzle Gasket* Pesawat Cessna Grand Caravan 208B

Komponen	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Kehilangan Berat (gr)	Luas Korosi (mm ²)	Laju Korosi (MPY)
<i>Fuel Nozzle Gasket</i>	8,6700	8,6600	0,0100	241,0000	0,0360

Karakteristik laju korosi komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B diperoleh hasil sebesar 0,036MPY dan termasuk dalam kategori *relative corrosion resistance* “outstanding”, dimana standar korosi <1 MPY (Lisjar H., 2015). Laju korosi komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B ini dipengaruhi oleh unsur Kromium (Cr) dan unsur Nikel (Ni) yang digunakan untuk meningkatkan ketahanan korosi.

Kesimpulan

Karakteristik komposisi kimia komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B diperoleh unsur-unsur dominan berupa unsur-unsur Fe 69,6500%; Cr 17,600%; Ni 9,1190%; Mn 1,7230%; Si 0,4920% dan termasuk dalam paduan baja austenitik AISI 304 yang tersusun dari unsur-unsur C < 0,07%; Mn <2%; Cr 17 - 19%; dan Ni 8,5 - 10,5%.

Karakteristik kekerasan *Vickers* komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menunjukkan kekerasan rata-rata sebesar 162,26 VHN yang dipengaruhi adanya unsur-unsur Kromium (Cr), Mangan (Mn) dan Nikel (Ni) untuk meningkatkan kekerasan.

Karakteristik struktur mikro komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B menunjukkan fasa perlit yang lebih dominan dibandingkan dengan fasa ferit. Fasa perlit merupakan fasa yang tersusun dari unsur Fe dan unsur C dan tersebar merata pada seluruh penampang. Fasa ferit tersusun dari unsur Cr dengan jumlah yang lebih sedikit dan menempati posisi yang tidak teratur.

Karakteristik laju keausan rata-rata komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B sebesar 0,56020 mm³/kgm yang dipengaruhi oleh unsur Mangan (Mn) untuk meningkatkan ketahanan keausan.

Karakteristik laju korosi komponen *fuel nozzle gasket* pesawat Cessna Grand Caravan 208B sebesar 0,036 MPY dan termasuk dalam kategori *relative corrosion resistance* “outstanding” yang dipengaruhi unsur Kromium (Cr) dan unsur Nikel (Ni) untuk meningkatkan ketahanan terhadap korosi.

Saran

Diharapkan menggunakan metode pengujian ataupun pemodelan baru yang lebih bervariasi dengan mempertimbangkan rujukan penelitian ini maupun penelitian sebelumnya, menggunakan benda uji dalam kondisi baru dan perbandingan dengan standart ASM.

Daftar Pustaka

- Badarudin W. A., “Perbandingan Sifat Fisis dan Mekanis *Blok Silinder Genuine Part* Dengan *Blok Silinder* Berbahan Aluminium Bekas”, Laporan Tugas Akhir, Program Studi DIII Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2019.
- Chika L. G., “Analisa Pengaruh Variasi Suhu Cetakan Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Poros Berulir (*Screw*) Berbahan Dasar 30% Aluminium Bekas Dan 70% Piston Bekas dengan Penambahan 2,5% TI-B”, Laporan Tugas Akhir, Program Studi Teknik Mesin, Program Vokasi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2017.
- Lisjar H., “Penghambatan Laju Korosi Dengan Memanfaatkan Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas Var. Ayamurasaki*) Sebagai Inhibitor Korosi”, Laporan Tugas akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Teknik Kimia, Palembang, 2015.
- Rifai A., “Meningkatkan Sifat Mekanis Tembaga Komersil Untuk Bahan *Propeller* Kapal Nelayan Dengan Metode *Accumulative Roll-Bonding*”, Laporan Skripsi, Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara Medan, 2011.
- Suroso I., “Karakteristik *Brake Lining* Pada Pesawat Cessna Type 208b”, *Teknika STTKD: Jurnal Teknik, Elektronik, Engine*, Vol. 6, No. 1, Juli 2020, pp. 17 – 24, ISSN: 2460-1608 (Media Cetak) 2622-3244 (Media Online), 2020.