

PENINGKATAN KEKERASAN PERMUKAAN SPROCKET HOME INDUSTRY DENGAN METODA KARBORISING PADAT MENGGUNAKAN ARANG KAYU

ANDIKA MAHESA WIGUNA 1¹, YUSRIL IRWAN, ST., MT 1¹

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional
maheswiguna@gmail.com

Receive dd mm yyyy | Resived dd mm yyyy | Accepted dd mm yyyy

ABSTRAK

*Sprocket merupakan komponen utama dalam sepeda motor, pada proses transfer gaya putar dari mesin menuju roda, terjadi gesekan antara rantai dengan gear sehingga akan cepat aus dan berkurangnya umur pakai pada sprocket. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kekerasan pada sprocket imitasi dengan menambahkan persentase karbon dari media arang kayu menggunakan metode pack carburizing, dimana spesimen dari sprocket imitasi dimasukkan kedalam kendi tahan panas beserta serbuk arang kayu sebagai media karbon. Lalu dimasukkan kedalam tungku pemanas dengan temperatur 900°C selama 15 menit. Setelah penahanan waktu yang ditentukan dilakukan proses quenching dengan media air, oli, dan udara yang selanjutnya dilakukan pengujian kekerasan, mikrostruktur, dan komposisi kimia. Dari hasil pengujian didapat nilai kekerasan rata-rata dari sprocket original sebesar 503 HV, untuk sprocket imitasi non carburizing didapat nilai kekerasan sebesar 196 HV dan nilai kekerasan rata-rata sprocket imitasi carburizing sebesar 204 VHN. Hasil pengujian dari sprocket original dijadikan parameter dalam penelitian ini yang selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil pengujian sprocket yang telah di pack carburizing. **Kata Kunci:** Sprocket, quenching, pack carburizing.*

ABSTRACT

Sprockets is a primary component of the bike, at the rotary power transfer from the engine to the wheel, creating friction between the chain and the gear that quickly wear and lose age. The research aims to enhance violence on sprockets by adding a percentage of carbon from the solid-wood media to use a carburizing method, through which specimens from sprockets were inserted into heat-resistant jars and charcoal dust as carbon media. Then heating heating for 15 minutes was applied to the furnace for 900 c. After a predetermined incarceration of time, quenching with water, oil, and air treatments with further testing of violence, microstructure and chemical composition. The test results showed 503 value of original violence from sprockets of 503 hv, for sprockets of non-carburizing simulations at 196 hv and the average violent value of sprockets at 204 VHN. The recent tests from sprockets original created a*

perimeter for the research which will be compared to sprockets' tests collected at carburizing.

Key words: *sprockets, quenching, packing carburizing.*

1. PENDAHULUAN

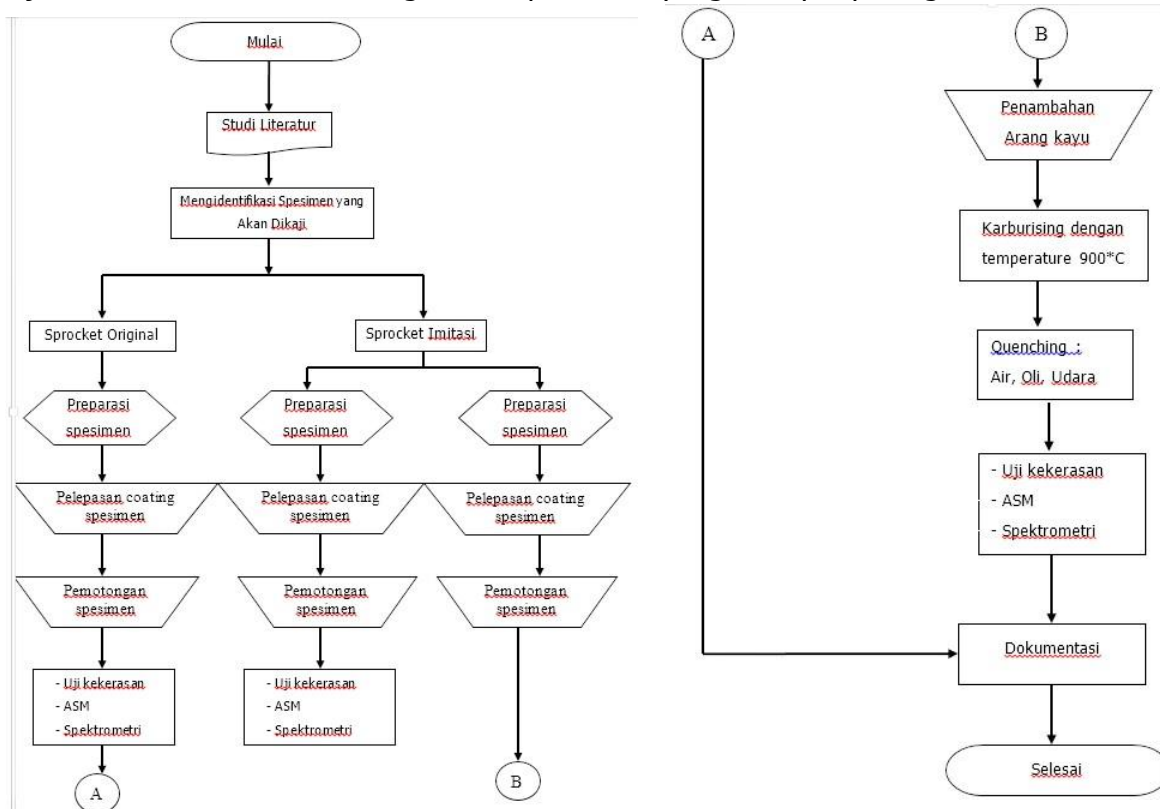
Dijaman sekarang jumlah penggunaan kendaraan bermotor semakin meningkat seiring dengan berkembang pesatnya bidang industri. Tidak bisa dipungkiri dengan adanya hal tersebut kebutuhan komponen atau onderdil kendaraan bermotor juga sangat dibutuhkan terutama pada komponen yang mempunyai usia habis pakai. Dalam pasar indutri terdapat dua jenis komponen yang berbeda yaitu, original dan imitasi. Salah satu komponen terserbut adalah sprocket.

Sprocket merupakan komponen utama sepeda motor, sebagai transfer gaya putar dari mesin menuju ke roda, sehingga dalam pemakaiannya akan mengalami keausan karena akan terjadi gesekan antara rantai dengan gear pada waktu meneruskan gaya putar dari mesin. Maka dalam hal ini sprocket mempunyai kerja yang sangat berat, untuk itu sprocket harus mempunyai kekerasan tertentu sehingga umur pakainya akan lebih lama. Dalam pengoperasiannya komponen sprocket selalu bergesekan dengan rantai dari sepeda motor, dari gesekan tersebut akan menyebabkan keausan dan berkurangnya umur pakai. Untuk meminimalisir hal tersebut, perlu dillakukannya pengerasan pada permukaan sproket imitasi dengan metode pack carburizing. Berdasarkan permasalahan yang timbul, tujuan penelitian ini adalah tingkat kekerasan pada sprocket imitasi setelah dilakukan proses carburizing dapat mengimbangi tingkat kekerasan dari sprocket original.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Diagram Alir

Uraian langkah-langkah untuk pengujian sprocket imitasi dengan sprocket original yang dijabarkan kedalam bentuk diagram alir penelitian yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir

Berdasarkan diagram alir pada gambar 1, berikut proses tahapannya.



Gambar 2. Pelepasan coating

Di tahap ini sprocket imitasi di sikat secara manual menggunakan sikat kawat dari permukaan luar sprocket hingga bagian yang bergesekan langsung dengan rantai, agar lapisan pelindung pada permukaan sprocket dapat terlepas.



Gambar 3. Hasil pemotongan



Gambar 4. Serbuk arang kayu

Tahapan selanjutnya, sprocket imitasi dipotong dengan ukuran spesimen 1x1 seperti ditunjukkan pada gambar 3. Hasil pemotongan kemudian dimasukkan kedalam kendi tahan panas yang sudah berisi serbuk arang kayu, ditunjukkan pada gambar 4. untuk selanjutnya dilakukan proses carburizing.



Gambar 5. Proses Carburizing

Pada proses carburizing, kendi yang sudah berisi spesimen sprocket imitasi dan serbuk arang kayu dimasukkan kedalam tungku pemanas dengan temperatur 900°C dengan penahanan waktu selama 15 menit.

Setelah proses carburizing, dilakukan proses quenching menggunakan media air, oli, dan udara, ditunjukkan pada gambar 6. Spesimen hasil carburizing kemudian dimasukkan ke tiaptiap media pendinginan (air, oli, udara), pada gambar 7 menunjukan hasil spesimen yang telah dilakukan proses quenching.



Gambar 6. Media pendinginan (air, oli dan udara)



Gambar 7. Hasil Proses quenching

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian uji kekerasan

Pengujian kekerasan spesimen dilakukan dengan metode vickers untuk mengetahui tingkat kekerasan pada spesimen yang telah dilakukan proses karburising dengan temperatur 900°C lalu di quenching dengan media air, oli, dan udara.

UJI KEKERASAN MIKRO VICKERS					
Foto Benda Uji :	Hasil Pengujian				
	No.	d1	d2	d Avg	HV
	1	26,8	27,3	27,1	507
	2	27,7	27,3	27,5	490
	3	27,2	27,2	27,2	501
	4	26,7	26,7	26,7	520
	5	27,0	27,6	27,3	498
Avg HV				503	

Gambar 8. Hasil Proses quenching

UJI KEKERASAN MIKRO VICKERS					
Foto Benda Uji :	Hasil Pengujian				
	No.	d1	d2	d Avg	HV
	1	45,0	44,1	44,6	187
	2	43,1	44,8	44,0	192
	3	43,9	43,3	43,6	195
	4	44,4	42,5	43,5	198
	5	42,9	42,6	42,8	203
Avg HV				195	

Gambar 9. Hasil Proses quenching

Gambar 2(a) dan gambar 2(b) menampilkan hasil pengujian kekerasan dari sprocket original dan sprocket imitasi, pengujian dilakukan pada 5 titik uji dibagian permukaan yang bergesekan langsung dengan rantai. Untuk sprocket Original memiliki tingkat rata-rata kekerasan sebesar 503 Avg HV dan untuk sprocket imitasi memiliki tingkat rata-rata kekerasan sebesar 195 Avg HV.

Hasil proses uji kekerasan dengan metoda Vickers pada material sprocket Imitasi yang telah di karburising dan quenching ditunjukkan pada gambar 3(a), Oli gambar 3(b), Udara gambar 3(c).

UJI KEKERASAN MIKRO VICKERS					
Foto Benda Uji :	Hasil Pengujian				
	No.	d1	d2	d Avg	HV
	1	38,6	38,8	38,7	248
	2	41,6	41,8	41,7	213
	3	40,8	40,3	40,6	226
	4	40,5	40,5	40,5	226
5	41,3	41,5	41,4	216	
Avg HV				226	

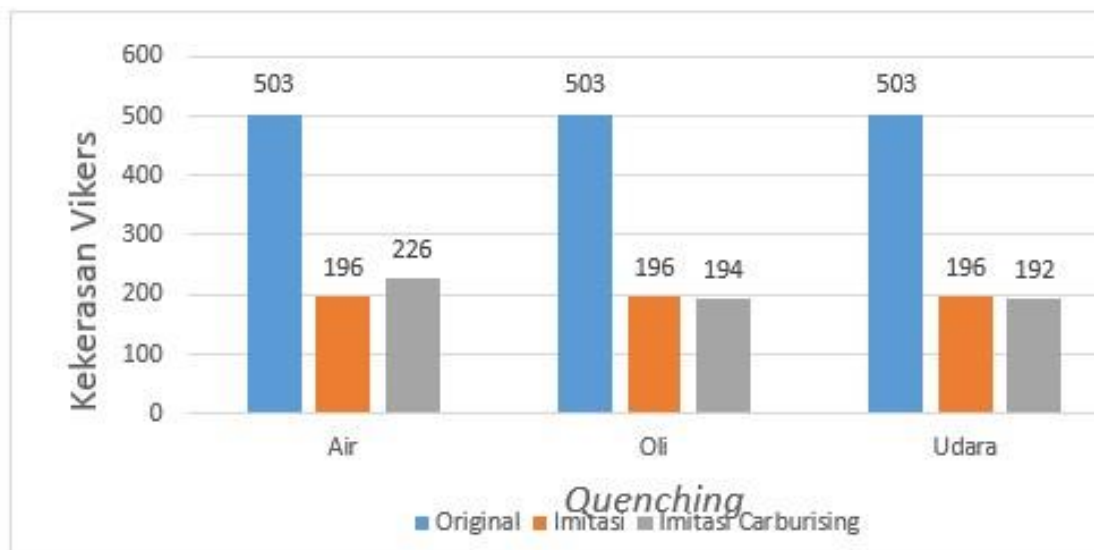
Gambar 10(a). Hasil Proses quenching Air

UJI KEKERASAN MIKRO VICKERS					
Foto Benda Uji :	Hasil Pengujian				
	No.	d1	d2	d Avg	HV
	1	45,5	43,9	44,7	186
	2	46,0	43,6	44,8	185
	3	43,9	42,8	43,4	197
	4	44,2	41,9	43,1	200
5	42,8	42,8	42,8	202	
Avg HV				194	

Gambar 10(b). Hasil proses quenching oli

UJI KEKERASAN MIKRO VICKERS					
Foto Benda Uji :	Hasil Pengujian				
	No.	d1	d2	d Avg	HV
	1	47,7	46,7	47,2	166
	2	42,3	42,8	42,6	205
	3	43,9	43,2	43,6	196
	4	44,3	44,7	44,5	187
5	42,6	42,3	42,5	206	
Avg HV				192	

Gambar 10(c). Hasil Proses quenching udara



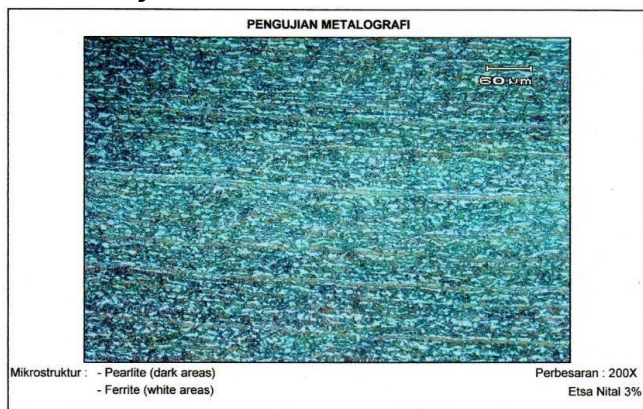
Gambar 11. Grafik hasil pengujian kekerasan Vickers

Pada data hasil pengujian kekerasan berdasarkan tabel dan gambar diatas terlihat bahwa nilai kekerasan rata-rata untuk sprocket original 503 VHN, sedangkan untuk sprocket Imitasi nilai kekerasan rata-rata 196 VHN (tanpa mengalami proses carburizing). Untuk sprocket Imitasi yang telah di karburising kekerasan rata-rata nya mengalami sedikit peningkatan yaitu 204 VHN.

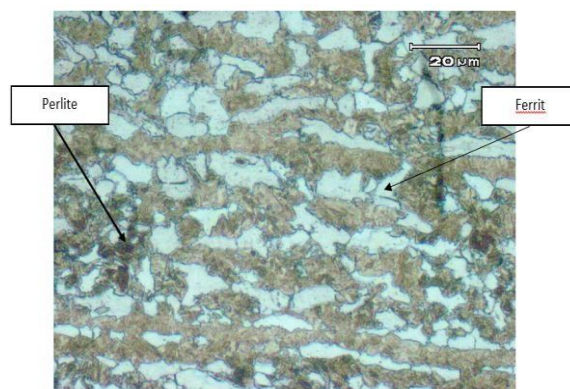
3.2 Hasil Pengujian Struktur Mikro

Pada pengujian struktur mikro bertujuan untuk mengetahui fasa-fasa yang terdapat pada gear sprocket baik yang original maupun imitasi yang sudah di etsa dengan menggunakan mikroskop optik.

Pengujian struktur mikro dilakukan setelah proses pengujian kekerasan, Prosesnya sebelum diuji dilakukan proses pemolesan berupa cairan kimia pada permukaan untuk menimbulkan hasil lebih jelas dari struktur mikro sendiri

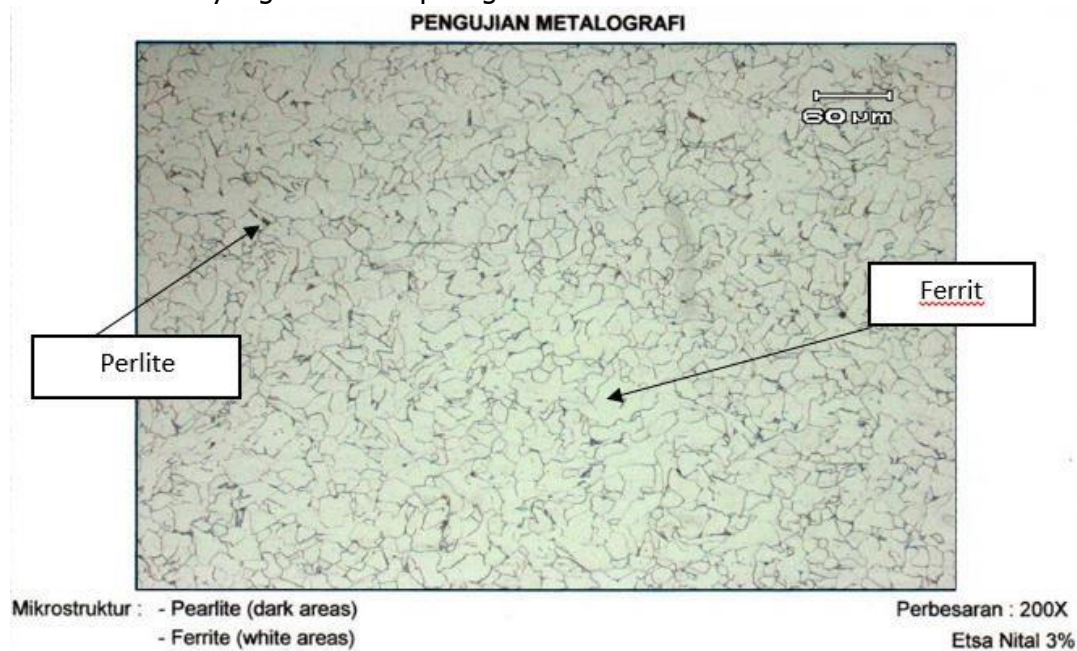


Gambar 12(a). Mikrostruktur sprocket original



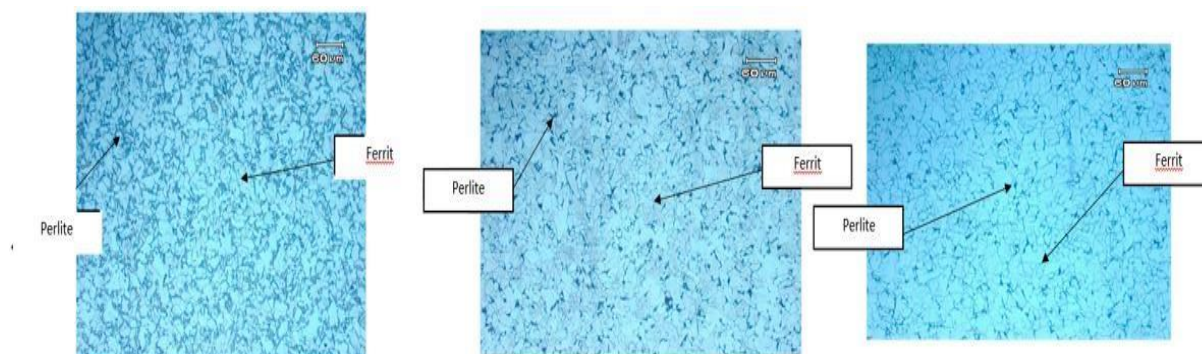
Gambar 12(b). Mikrostruktur sprocket original pembesaran 1000x

Pada foto hasil pengujian struktur mikro dari sprocket original seperti terlihat pada Gambar 5, struktur yang terbentuk adalah struktur perlitte (berwarna agak gelap) dengan butiran butiran yang agak besar dan sedikit. Kemudian ferrit (berwarna agak terang atau putih) dengan butiran butiran yang besar dan paling dominan.



Gambar 13. Mikrostruktur sprocket imitasi

Mikrostruktur sprocket imitasi ditunjukkan struktur ferrite (area terang) lebih dominan dibandingkan dengan perlite yang hanya tampak dengan butiran-butiran gelap dan lebih sedikit.



Gambar 14. Mikrostruktur sprocket imitasi hasil karburising

Untuk struktur mikro sprocket imitasi yang telah di karburising lalu di quenching menggunakan media air, oli, dan udara, struktur perlite terlihat lebih sedikit dengan area gelap berbentuk butiran-butiran hitam. Sedangkan struktur ferrite lebih mendominasi, terlihat area yang tampak putih dengan butiran-butiran lebih besar.

3.3 Analisa Hasil Pengujian

Nilai kekerasan sprocket yang telah dikarburising dan di quenching menggunakan media oli dan media udara tidak mengalami peningkatan kekerasan. Pada saat proses pelepasan coating tidak dilakukan dengan maksimal, sehingga masih terdapat lapisan coating yang masih menempel. Lalu saat proses karburising tingkat kehalusan arang kayu tidak merata, masih ada butiran-butiran serbuk arang yang cukup besar sehingga mengakibatkan permukaan spesimen uji tidak tertutupi dengan maksimal.

Pada sprocket imitasi yang telah di karburising dengan quenching air tampak lebih banyak struktur perlit dengan butiran-butiran yang lebih besar dikarenakan proses pendinginan yang cepat, sehingga terdapat senyawa karbida yang dapat meningkatkan kekerasan. Sedangkan pada sprocket imitasi hasil karburising dengan quenching oli dan udara lebih banyak terbentuk struktur ferritnya (bersifat lunak serta ulet) dikarenakan proses pendinginan yang lambat.

Pada dasarnya sprocket imitasi dengan material baja karbon rendah sulit untuk ditingkatkan kekerasannya dikarenakan persentase karbonnya yang sangat rendah sehingga sulit untuk terbentuknya senyawa karbida.

4. KESIMPULAN

1. Dari hasil pengujian kekerasan didapat bahwa sprocket imitasi hasil karburising menggunakan serbuk arang kayu hanya mengalami sedikit peningkatan kekerasan, yaitu spesimen sprocket imitasi hasil karburising dengan quenching media air dengan selisih nilai kekerasan 30 VHN.

2. Nilai kekerasan rata-rata untuk sprocket original 503 VHN, sprocket imitasi non karburising 195 VHN, dan sprocket imitasi karburising 204 VHN.
3. Hasil dari pengujian mikrostruktur sprocket imitasi yang telah di karburising dengan quenching air dapat meningkatkan kekerasan. Hal ini bias dilihat dari bentuk butir perlit yang halus dan lebih dominan.
4. Hasil dari pengujian mikstrostruktur pada sprocket imitasi hasil karburising yang di quenching dengan media oli dan udara struktur ferrit nya lebih dominan dengan butiran yang lebih besar
5. Dilihat dari komposisi kimia sprocket imitasi mengandung unsur karbon sebesar 0.092% dikategorikan kedalam baja karbon rendah.
6. Persentase karbon yang terdapat pada sprocket original lebih tinggi dibandingkan sprocket imitasi dengan selisih perbedaan 0.109 %

DAFTAR PUSTAKA

1. Richard M.P. 2018 "PENINGKATAN KEKERASAN SPROCKET IMITASI MELALUI PROSES KERBURASI CAIR DENGAN SUHU 850 C" [Tugas Akhir]: Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
2. Andika Wisnujati., "ANALISIS PERLAKUAN CARBURIZING TERHADAP SIFAT FISIK DAN MEKANIK PADA BAHAN SPROCKET IMITASI SEPEDA MOTOR". Jurnal SIMETRIS Vol 8 No 1 (2017)
3. Dewa Ngakan K.P.N., I Dewa Made K.M., "PACK CARBURIZING BAJA KARBON RENDAH" Universitas Udayana (2016)
4. Rizal Faturhman., "PENGUJIAN ALAT PERLAKUAN PANAS UNTUK MENINGKATKAN KEKERASAN PERMUKAAN SPROCKET" Jurnal Online Teknik Mesin Itenas Vol 1 No 1 (2020)