



**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDRAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**

Jl. HR. Rasuna Said kav 6-7 Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: permohonan.paten@dgip.go.id

Nomor : HKI 3-HI.05.01.02.P00201907901 23 September 2019
Sifat : Biasa
Lampiran : 1 (satu) Berkas
Hal : Pemberitahuan Persyaratan Formalitas Telah Dipenuhi
Yth. Boge Triatmanto

Jl. Gajayana V/609 N

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten :

Tanggal Pengajuan : 09 September 2019

(21) Nomor Permohonan : P00201907901

(71) Pemohon : UNIVERSITAS MERDEKA MALANG

(54) Judul Inovasi : PENINGKATAN KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS BAJA CARBON RENDAH ST 37
DENGAN PROSES CARBURIZING DAN PENDINGINAN CRYOGENIC

(30) Data Prioritas :

(74) Konsultan HKI :

(22) Tanggal Penerimaan : 09 September 2019

Telah melewati tahap pemeriksaan formalitas dan semua persyaratan formalitas telah dipenuhi. Untuk itu akan dilakukan :

1. Pengumuman, segera 7 (tujuh) hari setelah 18 (delapan belas) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas dalam hal Paten Biasa (Pasal 46 UU No 13 Tahun 2016); atau segera 7 (tujuh) hari setelah 3 bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas, dalam hal Paten Sederhana (Pasal 123 UU No 13 Tahun 2016).
2. Pemeriksaan Substantif segera setelah masa publikasi selesai dan pemohon telah mengajukan permohonan pemeriksaan substantif (Pasal 51 UU No 13 Tahun 2016).

Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

1. Permohonan pemeriksaan substantif diajukan selambat-lambatnya 36 (tiga puluh enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten biasa dan selambat-lambatnya 6 (enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten sederhana, dengan disertai biaya sesuai yang tercantum pada PP No. 28 Tahun 2019
2. Tidak diajukan permohonan pemeriksaan substantif dalam jangka waktu yang ditentukan tersebut mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali
3. Harap melakukan pembayaran kelebihan 0 buah klaim (@75.000) sebesar Rp. 0
4. Pembayaran tambahan biaya akibat kelebihan jumlah klaim, dilakukan selambat-lambatnya pada saat pengajuan pemeriksaan substantif. Apabila tambahan biaya tidak dibayarkan dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud maka kelebihan jumlah klaim dianggap ditarik kembali (Pasal 18 ayat 4 Permenkumham no 38 tahun 2018)
5. Jumlah halaman deskripsi yang terbayar halaman (Bila halaman deskripsi lebih dari 30)



a.n Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Pit. Kasubdit Permohonan dan Publikasi

Tembusan:
Direktur Jendral Kekayaan Intelektual.

Drs. SLAMET RIYADI, M. Si
NIP. 196407231991031001



**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDRAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**

Jl. HR. Rasuna Said kav 6-7 Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: permohonan.paten@dgip.go.id

BIBLIOGRAFI

- (54) Judul Invensi : PENINGKATAN KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS BAJA CARBON RENDAH ST 37 DENGAN PROSES CARBURIZING DAN PENDINGINAN CRYOGENIC
- (51) Klarifikasi (IPC) :
- (21) Nomor Permohonan : P00201907901
- (22) Tanggal Penerimaan : 09 September 2019
- (71) Yang mengajukan Permohonan Paten : UNIVERSITAS MERDEKA MALANG
- (72) Inventor : 1. Prof. Ir. H. Agus Suprpto, M.Sc.,Ph.D.
2. IKE WIDYASTUTI, ST., MT
3. DARTO, ST., M.T.
- (74) Konsultan HKI :
- (30) Data Prioritas :
Agar Diumumkan setelah :
tanggal
No, Gambar yang menyertai :
abstrak pada saat
pengumuman

FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN INDONESIA
APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)

Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: P00201907901	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 09-SEP-19
Jenis Permohonan <i>Type of Application</i>	: PATEN	Jumlah Klaim <i>Total Claim</i>	: 1
		Jumlah halaman <i>Total page</i>	: 5
Judul <i>Title</i>	: PENINGKATAN KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS BAJA CARBON RENDAH ST 37 DENGAN PROSES CARBURIZING DAN PENDINGINAN CRYOGENIC		
Abstrak <i>Abstract</i>	: Karbon aktif dari tempurung kelapa dipakai sebagai media pada proses Carburizing untuk meningkatkan kekerasan permukaan dan ketahanan aus. Pengembangan metode untuk meningkatkan ketahanan aus dapat dilakukan dengan pendinginan Cryogenic. Metode yang dipakai dalam penelitian ini menggunakan proses Carburizing dengan pemanasan sampai temperatur austenite (γ) 9000C dengan media karbon aktif dari tempurung kelapa dan ditahan selama 1 jam, selanjutnya dicelup cepat pada air. Hasil Carburizing sebagai bahan untuk pendinginan Cryogenic pada nitrogen cair - 1950C dan di holding time 24 jam selanjutnya dipanaskan sampai temperatur kamar. Temuan (1). Hasil proses Carburizing dengan media karbon aktif dari tempurung kelapa menunjukkan kekerasan meningkat 54 % dan ketahanan ausnya meningkat 800% dibanding sebelum proses Carburizing, (2). Hasil Pendinginan Cryogenic menunjukkan kekerasan meningkat 10 % dan ketahanan ausnya meningkat 100% dibanding hasil proses Carburizing. Kata kunci: karbon aktif tempurung kelapa, Carburizing, Cryogenic, kekerasan dan ketahanan aus.		

Permohonan PCT (PCT Application)

Nomor PCT <i>PCT Number</i>	:	Nomor Publikasi <i>Publication Number</i>	:
Tanggal PCT <i>PCT Date</i>	:	Tanggal Publikasi <i>Publication Date</i>	:

Pemohon (Applicant)

Name (Name)	Alamat (Addresss)	Surel/Telp (Email/Phone)
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG	Jl. Terusan Raya Dieng No. 62-64, Kel. Pisangcandi, Kec. Sukun, Kota Malang	081233911899 lppm@unmer.ac.id

Penemu (Inventor)

Nama (Name)	Warganegara (Nationality)	Alamat (Address)	Surel/Telp. (Email/Phone)
Prof. Ir. H. Agus Suprpto, M.Sc.,Ph.D.	Indonesia	Jl. Bukit Tanggul S 1/48, RT 06 / RW 07 Karangbesuki, Sukun, Kota Malang - Jawa Timur	agussuprpto@yahoo.co m 08123355515
IKE WIDYASTUTI, ST., MT	Indonesia	JL KOLONEL SUGIONO IX A/19, Kota Malang - Jawa Timur	ike.widyastuti@unmer.ac. id 081234551144
DARTO, ST., M.T.	Indonesia	Perum Bukit Cemara Tidar C5-29 RT.01 RW.09 Malang	darto@unmer.ac.id 08123314007

Data Prioritas (Priority Data)**Negara
(Country)****Nomor
(Number)****Tanggal
(Date)****Kuasa/Konsultan KI (Representative/ IP Consultan)****Nama
(Name)****Alamat
(Alamat)****Surel/Telp.
(Email/Phone)**

Universitas Merdeka Malang

Jl Terusan Raya Dieng No 62-64, Kel.
Pisangcandi, Kec Sukun, Kota
Malanglppm@unmer.ac.id
081233911899**Lampiran (Attachment)**

GAMBAR

GAMBAR YANG DITAMPILKAN

SURAT PENGALIHAN HAK

ABSTRACT

SURAT PENGALIHAN HAK ATAS
INVESNSISURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN
INVENSI OLEH INVENTOR

KLAIM

DESKRIPSI

Detail Pembayaran (Payment Detail)

No	Nama Pembayaran	Sudah Bayar	Jumlah Data
1.	Pembayaran Permohonan Paten	<input checked="" type="checkbox"/>	-
2.	Pembayaran Kelebihan Deskripsi	<input type="checkbox"/>	-
3.	Pembayaran Kelebihan Klaim	<input type="checkbox"/>	-
4.	Pembayaran Percepatan Pengumuman	<input type="checkbox"/>	-
5.	Pembayaran Pemeriksaan Substantif	<input type="checkbox"/>	-

Jakarta, 29 Oktober 2019
Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative

Tanda Tangan /
Signature



Nama Lengkap / *Fullname*

Deskripsi**PENINGKATAN KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS BAJA CARBON RENDAH
ST 37 DENGAN PROSES CARBURIZING DAN PENDINGINAN CRYOGENIC****5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan proses *carburizing*, dan pendinginan *cryogenic* untuk peningkatan kekerasan dan ketahanan aus baja carbon rendah ST 37

10 Latar Belakang Invensi

Keausan (*wear*) adalah kegagalan / kerusakan pada permukaan padat akibat gesekan dua permukaan material secara bertahap sehingga terjadi hilangnya material pada permukaan yang lebih lunak atau pemindahan sejumlah material dari suatu permukaan sebagai suatu hasil pergerakan relative antara permukaan yang satu dengan permukaan lainnya. Untuk meningkatkan ketahanan aus maka kekerasan pada permukaan logam harus ditingkatkan. Salah satu proses pengerasan permukaan dengan proses *carburizing*.

Karbon aktif memegang peranan yang sangat penting baik sebagai bahan baku maupun sebagai bahan pembantu pada proses industri dalam meningkatkan kualitas atau mutu produk yang dihasilkan. Karbon aktif dari tempurung kelapa dapat digunakan sebagai media pada proses *Carburizing* untuk meningkatkan kekerasan permukaan. Baja karbon rendah tidak dapat dikeraskan karena kandungan karbonnya tidak cukup untuk membentuk struktur martensit. Permukaannya dapat dikeraskan dengan proses *carburizing*. Penambahan karbon yang disebut *carburizing* atau karburasi, dilakukan dengan cara memanaskan pada temperatur yang cukup tinggi yaitu pada temperature austenit dalam lingkungan yang mengandung atom karbon aktif, diikuti perlakuan pendinginan cepat (*quenching*), sehingga diperoleh permukaan yang lebih keras. *Pack carburizing* adalah metode *carburizing* yang paling sederhana dibanding metode cair dan gas, karena dapat dilakukan dengan peralatan yang sederhana.

Cryogenic treatment adalah suatu proses pendinginan suatu bahan baja, *stainless steel* dan lain-lain dari temperatur kamar sampai dengan temperatur -195°C dilakukan pada nitrogen cair, kemudian pada temperatur tersebut ditahan selama waktu tertentu dan dilanjutkan dengan penghangatan sampai temperatur kamar.

Adapun prinsip kerja gabungan antara proses *carburizing* dengan pendinginan *cryogenic* untuk meningkatkan kekerasan

dan ketahanan aus adalah dengan diawali pemanasan terhadap benda uji (logam) sampai temperatur *austenite* (γ) 900°C dengan media karbon aktif dari tempurung kelapa dan ditahan selama 1 jam, selanjutnya dicelup cepat dalam air dan dikeluarkan sampai temperatur kamar. Proses ini disebut dengan proses *Carburizing*. Hasil *Carburizing* sebagai bahan untuk pendinginan *Cryogenic* pada nitrogen cair dengan temperature -195°C dengan *holding time*: 24 jam, selanjutnya dipanaskan sampai temperatur kamar. Dari proses gabungan *carburizing* dan pendinginan *cryogenic* diperoleh peningkatan kekerasan dan ketahanan aus.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan Invensi yang diusulkan ini untuk peningkatan kekerasan dan ketahanan aus baja carbon rendah (ST 37) adalah metode proses *carburizing* dengan menggunakan arang tempurung kelapa yang dilanjutkan dengan pendinginan *cryogenic*. Untuk memudahkan pemahaman terhadap proses *carburizing* dan *cryogenic*, guna meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus ST 37, dilakukan dengan dua macam proses :

1. *Carburizing* dengan menggunakan arang tempurung kelapa
2. Pendinginan *Cryogenic* dengan nitrogen cair

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, garis a-b adalah pemanasan benda uji dalam box dengan lingkungan karbon aktif dimasukkan dalam dapur listrik dari temperature kamar $- 900^{\circ}\text{C}$. Pemanasan sampai 900°C adalah proses austenisasi. Pada temperature 900°C di *holding* 60 menit (b-c). Selanjutnya benda uji di *queching* dalam air (c-d). Benda uji dikeluarkan dari air dan ditempatkan pada ruang terbuka sampai mencapai suhu ruang (e-f), dan segera dimasukkan kedalam tabung nitrogen cair (f-g) yang suhunya -195°C dengan *holding time* 24 jam. Selanjutnya dipanaskan sampai temperature kamar (g-h).

Uraian Lengkap Invensi

Invensi yang diusulkan ini untuk peningkatan kekerasan dan ketahanan aus adalah metode proses *carburizing* dengan menggunakan arang tempurung kelapa yang dilanjutkan dengan pendinginan *cryogenic*. Pada usulan ini baja carbon rendah yang dipakai sebagai benda uji, untuk ditingkatkan kekerasan dan ketahanan aus adalah ST 37, angka 37 menunjukkan kekuatan Tarik baja carbon rendah sebesar 37 kg/mm^2 . Jadi yang menjadi objek penelitian adalah ST 37.

Jadi Invensi yang diusulkan adalah proses carburizing dan pendinginan cryogenic untuk meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus baja carbon rendah (ST 37). Disamping memakai proses pengerasan permukaan yang sudah biasa dilakukan pada suatu penelitian untuk meningkatkan kekerasan permukaan logam, maka proses *cryogenic* bisa dipergunakan untuk meningkatkan kekerasan permukaan dan ketahanan aus logam dengan proses langsung (Lampiran Tabel 1), dimana benda uji langsung dimasukkan ke dalam cairan nitrogen.

10 Untuk memudahkan pemahaman terhadap proses *carburizing* dan *cryogenic*, guna meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus ST 37, dilakukan dengan dua macam proses :

1. *Carburizing* dengan menggunakan arang tempurung kelapa
2. Pendinginan *Cryogenic* dengan nitrogen cair

15 Untuk uraian lengkap tentang invensi yang diusulkan, selanjutnya akan

diuraikan dengan mengacu kepada gambar 1 pada halaman lampiran dimana terdapat diagram proses *Carburizing* dan pendinginan *Cryogenic*.

20 Karbon aktif dari tempurung kelapa dipakai sebagai media pada proses *Carburizing* untuk meningkatkan kekerasan permukaan dan ketahanan aus. Pengembangan metode untuk meningkatkan ketahanan aus dapat dilakukan dengan pendinginan *Cryogenic* dengan nitrogen cair. Metode yang
25 dipakai menggunakan proses *Carburizing* dengan pemanasan sampai temperatur austenite (γ) 900° C dengan media karbon aktif dari tempurung kelapa dan ditahan selama 1 jam, selanjutnya dicelup cepat pada air. Hasil *Carburizing* sebagai bahan untuk pendinginan *Cryogenic* pada nitrogen cair
30 - 195° C dan ditahan pada - 195° C selama 24 jam, selanjutnya dipanaskan sampai temperatur kamar.

35

40

Klaim

Suatu metode untuk peningkatan kekerasan dan ketahanan aus baja carbon rendah (ST 37) dengan proses *Carburizing* dan pendinginan *Cryogenic* baja carbon rendah (ST 37) dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. proses pertama benda uji dimasukkan dalam box yang berisi media penambah unsur karbon atau media *Carburizing*, dipanaskan di dapur listrik sampai 900°C (proses austenisasi) dengan *holding time* 1 jam
- b. berikutnya dimasukkan ke dalam air
- c. langkah terakhir benda uji dimasukkan kedalam tabung nitrogen cair pada suhu -195°C dengan *holding time* 24 jam (pendinginan *Cryogenic*)

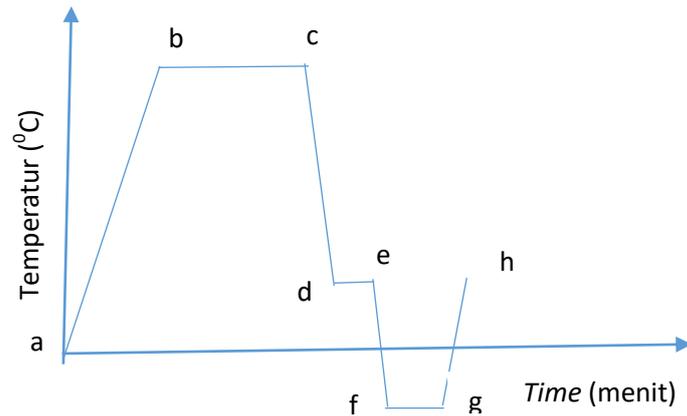
Abstrak**PENINGKATAN KEKERASAN DAN KETAHANAN AUS BAJA CARBON RENDAH
ST 37 DENGAN PROSES CARBURIZING DAN PENDINGINAN CRYOGENIC**

5 Karbon aktif dari tempurung kelapa dipakai sebagai media pada proses *Carburizing* untuk meningkatkan kekerasan permukaan dan ketahanan aus. Pengembangan metode untuk meningkatkan ketahanan aus dapat dilakukan dengan pendinginan *Cryogenic*. Metode yang dipakai dalam penelitian
10 ini menggunakan proses *Carburizing* dengan pemanasan sampai temperatur austenite (γ) 900°C dengan media karbon aktif dari tempurung kelapa dan ditahan selama 1 jam, selanjutnya dicelup cepat pada air. Hasil *Carburizing* sebagai bahan untuk pendinginan *Cryogenic* pada nitrogen cair -195°C dan di
15 *holding time* 24 jam selanjutnya dipanaskan sampai temperatur kamar. **Temuan** (1). Hasil proses *Carburizing* dengan media karbon aktif dari tempurung kelapa menunjukkan kekerasan meningkat 54 % dan ketahanan ausnya meningkat 800% dibanding sebelum proses *Carburizing*, (2). Hasil Pendinginan *Cryogenic*
20 menunjukkan kekerasan meningkat 10 % dan ketahanan ausnya meningkat 100% dibanding hasil proses *Carburizing*.

Kata kunci: karbon aktif tempurung kelapa, *Carburizing*, *Cryogenic*, kekerasan dan ketahanan aus.

25

30



Gambar 1. Diagram Pemanasan dan Pendinginan Vs Waktu
Pada Proses *Carburizing* dan *Cryogenic*

Tabel 1. Kekerasan, Laju Keausan dan Ketahanan Aus hasil *Carburizing* dan Pendinginan *Cryogenic*

No	Perlakuan	Kekerasan (HR _A)	Laju Keausan (mm ³ /mm)	Ketahanan aus (mm/mm ³)
1	Tanpa perlakuan	56,00	4,4582E-05	22430,59
2	Carburizing 900 ⁰ C dengan holding 1 jam, quenching dalam air	86,35	4,9536E-06	201875,3
3	Carburizing 900 ⁰ C dengan holding 1 jam, quenching dalam air dilanjutkan dengan Pendinginan cryogenic dalam nitrogen cair dengan Holding 24 jam, selanjutnya dipanaskan sampai temperatur kamar	95,60	2,48E-06	403750,6