

ISSN 2622-11011



Prosiding

2018

SEMINAR ILMIAH
TEKNOLOGI
ATMI Cikarang

Prosiding

Seminar Ilmiah Nasional Tahunan ATMI Cikarang

Tema : Penerapan Teknologi Era Industri 4.0

Tim Redaksi

Penanggung Jawab	: A. Wahyu C.P, M.Sc
Pimpinan Redaksi	: F.X. Eko Arianto, M.T.
Anggota Redaksi	: Oktavianus Ardhian Nugroho, M.T. Desiana Puspitasari, S.T., M. Eng Elizabeth Marsella, S.S.
Tim Editor	: Y.B. Adyapaka Apatya, S.T., M.T. Ernanto Nugroho, S.T.
Desain Grafis dan Web	: Tatang Sutarya, S.T., M. Kom
Editor Layout	: Fidelis Krus Yosua Kemie

Cetakan Pertama, Oktober 2018

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip, memperbanyak atau menterjemahkan sebagian atau seluruh isi buku tanpa seijin dari ATMI Cikarang

PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya kita dapat bertemu dan bersilaturahmi dalam seminar yang diadakan oleh ATMI Cikarang. Seminar yang selanjutnya akan menjadi agenda tahunan ini diharapkan dapat menjadi forum diskusi dan tukar menukar informasi penelitian dan kegiatan studi yang dilakukan oleh para peneliti (dosen dan mahasiswa) dari perguruan tinggi, instansi maupun praktisi industri, khususnya yang terkait dengan bidang teknik, sehingga dapat meningkatkan sinergi. Pada seminar SINTAC yang pertama ini, panitia telah berhasil menghimpun kurang lebih 30 makalah yang dikelompokkan dalam lima sub topik yaitu Teknologi Konversi Energi (TKE), Teknologi Bahan dan Material Komposit (TBMK), Teknologi Perancangan dan Pengembangan Produk (TPPP), Teknologi Manufaktur dan Metrologi (TMM), dan Teknologi Sistem Kendali dan Pemrosesan Sinyal (TSKP).

Dalam kesempatan ini, perkenankan kami selaku panitia SINTAC menyampaikan terima kasih dan penghargaan setinggi tingginya kepada seluruh pemakalah, para peserta, sivitas akademika ATMI Cikarang, Cikarang Tecnopark, dan berbagai pihak yang telah berpartisipasi aktif sehingga seminar ini dapat terlaksana dengan baik. Kami juga mohon maaf atas segala kekurangan dan akan kami jadikan sebagai pembelajaran dalam pelaksanaan seminar SINTAC selanjutnya. Dengan kerjasama ini semoga hal-hal yang telah dibangun selama ini dapat terus meningkat dimasa-masa mendatang.

Akhir kata, kami mengucapkan selamat mengikuti kegiatan seminar, semoga semua ide, inovasi, gagasan, dan pikiran yang ada dan berkembang selama proses seminar SINTAC ini dicatat sebagai sumbangsih yang bermanfaat untuk kejayaan bangsa dan negara Indonesia.

Cikarang, Oktober 2018

ATMI Cikarang,

F.X. Eko Arianto, M.T.

Ketua Panitia SINTAC

DAFTAR ISI

Tim Redaksi..... i

PENGANTAR ii

DAFTAR ISI.....iii

TOPIK MAKALAH : TEKNOLOGI SISTEM MANUFAKTUR, *TOOL DESIGN, CUTTING TOOLS, MATERIAL.* 1

METODE EKSPERIMEN UNTUK Mencari Perubahan Dimensi Ukuran Dalam Proses Heat Treatment Pada Material AISI 4340 2

PENGARUH BENTUK ALAT POTONG Bujur Sangkar dan Oktagonal Terhadap Ketahanan dan Kekasaran Permukaan Pada Proses Milling 8

REKAYASA KEKERASAN MATERIAL MILD STEEL DALAM PROSES DIFUSI KARBON..... 13

ANALISIS Tenggangan dan Lendutan Pada Komponen Batang Beam Hoist Dengan 3D Solidworks Software..... 19

PENGARUH GEOMETRI DARI SUDUT ALAT POTONG ISO 6 Terhadap Keausan Menggunakan ANSYS Software 28

ANALISIS VARIASI SUDUT RELIEF PADA ALAT POTONG ISO 6 Terhadap Kekasaran Permukaan dan Tingkat Keausan 35

PERANCANGAN ALAT PENCEKAM PADA RUMAH SILINDER DI PROSES PERMESINAN 42

ANALISIS DAN PERBANDINGAN TEKNOLOGI LASER DAN PEMINDAIAN 3D UNTUK Mengukur Keakuratan Produk..... 52

TOPIK MAKALAH : DESAIN STRUKTUR, METODE *FINITE ELEMENT, DAN REVERSE ENGINEERING* 60

PEMODELAN PARAMETER PERMESINAN UNTUK Memprediksi Kekasaran Permukaan Menggunakan Metode Multiple Regression dan Neural Network..... 61

PEMANFAATAN ALAT PENCETAK BATAKO OTOMATIS BERBASIS PNEUMATIK PADA HOME INDUSTRI DI KELURAHAN/DESA SIMPANG PASIR KECAMATAN PALARAN KOTA SAMARINDA..... 68

PELATIHAN PERAWATAN DAN SERVICE SEPEDA MOTOR BAGI PEMUDA PUTUS SEKOLAH DI KELURAHAN GUNUNG PANJANG KECAMATAN SAMARINDA SEBERANG KOTA SAMARINDA KALIMANTAN TIMUR..... 76

PELATIHAN DIAGNOSA KENDARAAN EFI MENGGUNAKAN ENGINE SCANNER BAGI ALUMNI SMK PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK MEKANIK OTOMOTIF DI KELURAHAN SUNGAI KELEDANG KECAMATAN SAMARINDA SEBERANG KALIMANTAN TIMUR..... 85

PERANCANGAN MEJA KERJA GESER YANG ERGONOMIS UNTUK LABORATORIUM PRODUKSI..... 94

STUDI KELAYAKAN INDUSTRI KECIL PENGECORAN LOGAM DI WILAYAH ADMINISTRASI KODYA DATI II SAMARINDA PROPINSI KALIMANTAN TIMUR... 101

REVERSE ENGINEERING PADA RAHANG LUAR DARI ALAT PENCEKAM..... 111

ANALISA ALIRAN UDARA PADA MOUTHPIECE SAKSOFON UNTUK MENGHASILKAN PERBEDAAN KARAKTER SUARA	119
TOPIK MAKALAH : KONVERSI ENERGI	127
PEMANTAUAN ENERGI GEDUNG LOYOLA DI ATMI CIKARANG BERBASIS WEB DAN REAL TIME	128
STUDI EKSPERIMEN KINCIR ANGIN POROS HORIZONTAL 7 SUDU SEBAGAI PENGGERAK POMPA AIR.....	Error! Bookmark not defined.
PENGAPLIKASIAN ARDUINO UNTUK MEMONITOR KETERSEDIAAN BENSIN DI SPBU DENGAN TAMPILAN PADA LCD DAN THINGSPEAK.....	142
PELATIHAN DAN LOKAKARYA PEMANFAATAN EDUCATION SOCIAL NETWORK EDMODO DALAM IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS TIK UNTUK MAHASISWA PDD DI TANA PASER	151
UPAYA PENINGKATAN KUALITAS AIR MINUM PADA PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA SAMARINDA DENGAN METODE SIX SIGMA	159
ANALISA GERAK MEKANIK DARI SPEED BUMP SEBAGAI PEMBANGKIT LISTRIK	171
ARUS LISTRIK MOTOR SPINDLE MESIN MILLING SEBAGAI PARAMETER PREDIKSI TINGKAT KEKASARAN PERMUKAAN BENDA KERJA	177
PERANCANGAN, SIMULASI, PEMANTAUAN DAN KONTROL UNTUK SOLAR PANEL POWER SUPPLY SISTEM.....	184
TOPIK MAKALAH : MEKATRONIK - ROBOTIK	193
ANALISIS OPTIMISASI SISTEM MOTOR DAN KONTROL PADA MESIN PENGISI OTOMATIS	194
PROTOTIPE LINGKAR ROBOT 4 DERAJAT KEBEBASAN UNTUK ANALISA ASPEK KINEMATIK DAN DINAMIK.....	200
PENGENDALIAN PERSEDIAAN KENDARAAN BERMOTOR RODA DUA JENIS HONDA PADA TINGKAT DISTRIBUTOR BERDASARKAN METODE EOQ DI PT.“X” KOTA SAMARINDA	206
PERANCANGAN DAN TERAPAN ALAT PENGECEKAN NUT PADA PART DENGAN PENGOLAHAN CITRA	213
ANALISA EFEK PENDETEKSI TEPI CANNY TERHADAP METODE PENGUKURAN BERBASIS PEMROSESAN CITRA DIGITAL	218
APLIKASI PENGENALAN DAN PELACAKAN WAJAH DENGAN KAMERA REAL-TIME MENGGUNAKAN ANALISA ALGORITMA MATLAB	223
ANALISA OPTIMALISASI SILINDER PNEUMATIK UKURAN Ø20X100 PADA AUTOMATIC FILLING MACHINE.....	229
SISTEM BERBASIS ACCELEROMETER UNTUK MENGEVALUASI KEAUSAN PAHAT BUBUT DAN PENGARUHNYA TERHADAP KUALITAS PERMUKAAN.....	235
RANCANG BANGUN LINGKAR ROBOT 3 DOF BERBASIS ARDUINO DAN VISUAL BASIC 6.0.....	243
KARAKTERISTIK SINYAL TERHADAP PERUBAHAN JARAK PADA ESP8266 UNTUK SISTEM PEMOSISIAN DALAM RUANGAN	248

REKAYASA KEKERASAN MATERIAL MILD STEEL DALAM PROSES DIFUSI KARBON

Bambang Setiyawan^{*1}, Dr. Ir. Gembong Baskoro, M.Sc²

^{*1,2}Jurusan Teknik Mesin Industri, Swiss German University

The Prominence Tower Jl. Jalur Sutera Barat No. 15, Alam Sutera, Tangerang 15143 Indonesia

e-mail: ^{*1}ibastwriter@gmail.com

Abstrak

Pencarian sebuah material yang memiliki karakteristik bagus pada bidang manufaktur tidak hanya berakhir pada sebuah penemuan. Banyak sekali penelitian untuk menemukan hal tersebut. Khususnya untuk meningkatkan efisiensi biaya produksi. Difusi karbon merupakan salah satu proses yang digunakan untuk meningkatkan performa material. Mild steel adalah sebuah material yang masih bisa ditingkatkan performanya melalui difusi carbon. Pada studi ini material dikondisikan pada beberapa kondisi pemanasan yang berbeda untuk mendapatkan material dengan performa bagus tersebut. Temperatur dan tipe energizer yang berbeda digunakan dalam proses ini. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kekerasan material mild steel dan fungsinya. Dari proses ini diperoleh kekerasan yang meningkat dalam proses difusi karbon dengan menggunakan arang batok kelapa dan briket batubara. Dengan demikian kekerasan mild steel dapat ditingkatkan dengan beberapa material tambahan tersebut.

Kata kunci— karbon, carburizing, kekerasan, Rockwell

1. PENDAHULUAN

Dalam tujuan mendapatkan hasil produk yang memuaskan maka banyak proses yang perlu dilewati oleh sebuah produk. Hal ini merupakan hal yang sangat umum dijalani oleh penyedia jasa manufaktur. Terdapat berbagai macam jenis proses manufaktur yang dilakukan oleh para penyedia jasa manufaktur. Frais, bubut, hingga proses perlakuan panas seperti pengelasan dan pengerasan material.

Melalui proses perlakuan panas yang dilakukan banyak sekali hal yang didapatkan. Beberapa hal tersebut diantaranya adalah kekerasan, sifat tahan aus, keuletan, dan beberapa sifat-sifat logam yang sangat dibutuhkan dalam proses manufaktur. Dengan hasil tersebut maka beberapa kesalahan proses, kesalahan penggunaan material dapat dikurangi sehingga memperkecil biaya proses atau bahkan risiko kecelakaan [1]

Untuk mendapatkan sifat-sifat tersebut terkadang tidak dapat dilakukan dengan proses yang biasa-biasa saja. Salah satu hal yang akan dilakukan dalam studi kasus saat ini adalah mengenai proses *carburizing* atau difusi karbon. Dalam proses ini terdapat beberapa macam jenis proses. Salah satu proses yang digunakan dalam studi ini adalah proses *pack carburizing*. *Pack carburizing* adalah sebuah proses perlakuan panas dengan menambah unsur karbon di dalamnya. Proses ini dilakukan dengan menggunakan sebuah kotak yang didalamnya akan diletakkan material dan *energizer*.

Energizer adalah gabungan dari *absorber* dan *activator*. Berbagai macam *energizer* telah banyak digunakan dalam penelitian proses ini. Salah satu contoh adalah arang bambu yang dicampurkan dengan barium karbonat [2]. Namun, dalam beberapa kasus yang lain diambil juga pengganti *absorber* yang tidak biasa-biasa saja, contohnya tulang sapi yang dihaluskan dan dijadikan bahan *energizer* [3] [4]. Dalam beberapa proses ini material diproses dengan beberapa temperatur dan waktu tertentu [5]. Waktu yang digunakan tersebut adalah waktu tunggu di dalam tungku pemanas yang digunakan untuk material mencapai fase *austenite* dimana material mengalami perubahan

struktur. Melalui perubahan struktur inilah material mendapatkan sifat-sifat khusus yang dapat digunakan sebagai nilai tambah dalam proses manufaktur.

Namun, dalam perkembangannya, proses carburizing masih belum bisa mendapatkan perhatian khusus dalam proses manufaktur. Oleh karena itu beberapa penelitian mengambil beberapa variabel yang sangat mempengaruhi perubahan sifat atau struktur dari sebuah material. Dalam kasus ini penulis mengambil beberapa variabel yaitu jenis *energizer*, komposisi *energizer*, temperatur dan lama pemanasan dalam tungku.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini penulis mengambil beberapa langkah dalam melakukan penelitian. Adapun langkah-langkah tersebut dituliskan dalam subpokok bahasan berikut ini:

2.1 Persiapan alat dan bahan

Dalam penelitian ini adapun alat dan bahan yang akan digunakan adalah:

1. Alat
 - a. Tungku pemanas dengan suhu maksimal 1200°C
 - b. Alat ukur kekerasan material
 - c. Kotak carburizing
 - d. Media pendingin
2. Bahan
 - a. Mild Steel dengan ukuran $\varnothing 10 \times 20$ mm
 - b. Kerak pengelasan dari elektroda Nikko Steel RD260 E6013
 - c. Arang batok kelapa
 - d. Briket batu bara
 - e. Natrium Karbonat (Na_2CO_3)
 - f. Kalsium Karbonat (CaCO_3)

2.2 Langkah kerja

Dalam penelitian ini penulis menggunakan 2 macam eksperimen. Eksperimen 1 adalah meneliti mengenai hasil kekerasan material *mild steel* dalam *energizer* arang batok kelapa dan kalsium karbonat yang dilakukan dengan waktu tahan di dalam oven bervariasi. Eksperimen 2 adalah penelitian menggunakan *energizer* hasil campuran dari natrium karbonat yang dicampur dengan beberapa macam aktifator karbon. Aktifator yang digunakan dalam hal ini adalah kerak pengelasan, briket batubara dan arang batok kelapa. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam tiap eksperimen adalah sebagai berikut:

a. Eksperimen 1

Eksperimen ini mengikuti beberapa variabel terikat. Data pada Tabel 1 menunjukkan beberapa variabel yang digunakan dalam proses eksperimen. Dengan variabel-variabel tersebut penulis ingin menunjukkan hasil yang didapat bila 2 variabel tersebut dipadukan.

Tabel 6. Tabel variabel terikat eksperimen 1

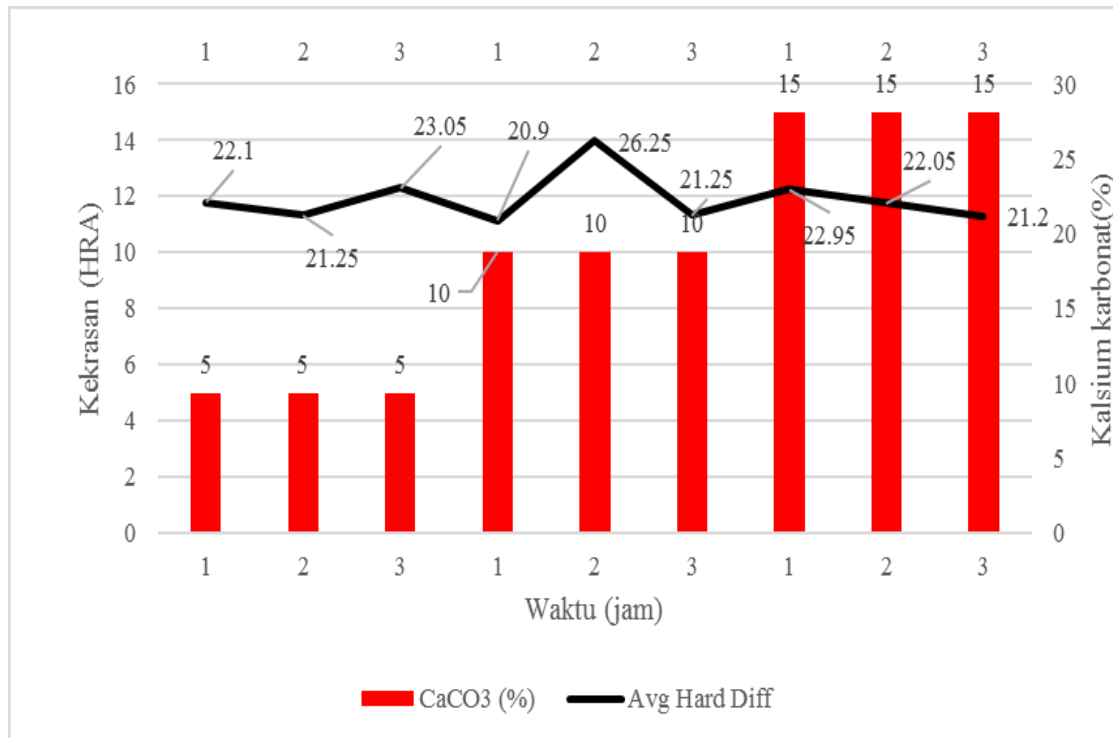
No.	Variable terikat	Unit	Level		
			1	2	3
1.	<i> Holding Time </i>	jam	1	2	3
2.	Kalsium karbonat (CaCO_3)	% berat	5	10	15

b. Eksperimen 2

Dalam eksperimen ini penulis menggunakan variabel terikat yang merupakan hasil analisa dari eksperimen 1. Hal ini dilakukan untuk mencapai hasil optimal. Dengan demikian proses carburizing dapat berjalan lebih efektif

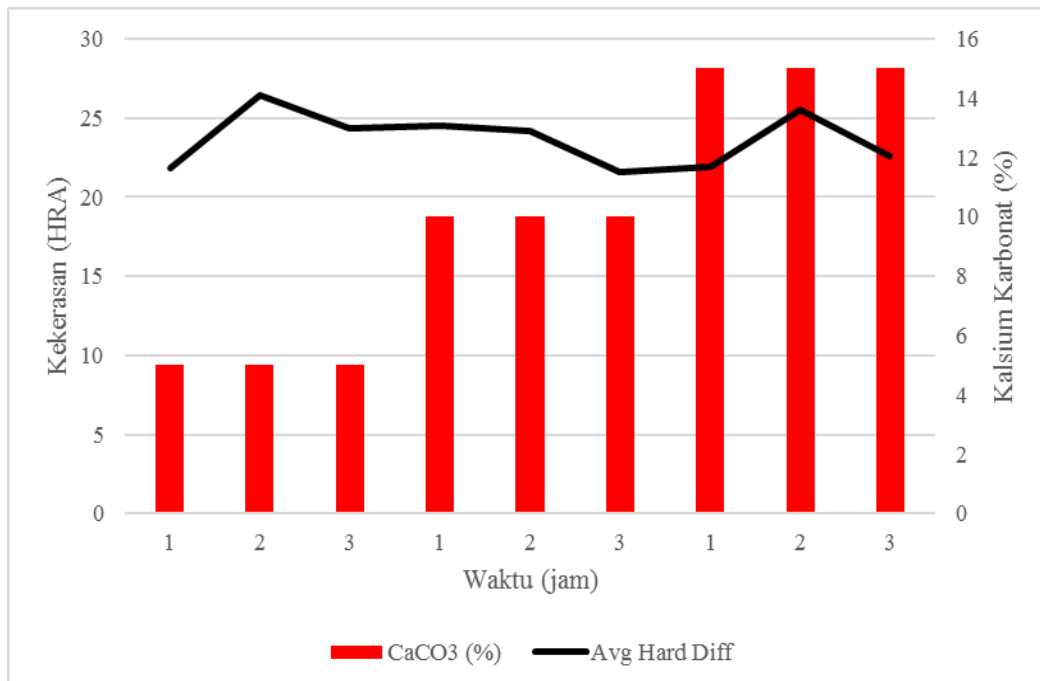
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil eksperimen 1 diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 7. Grafik selisih kekerasan terhadap waktu dan komposisi kalsium karbonat (a)

HRA = Kekerasan Rockwell A



Gambar 8. Grafik selisih kekerasan terhadap waktu dan komposisi kalsium karbonat (b)

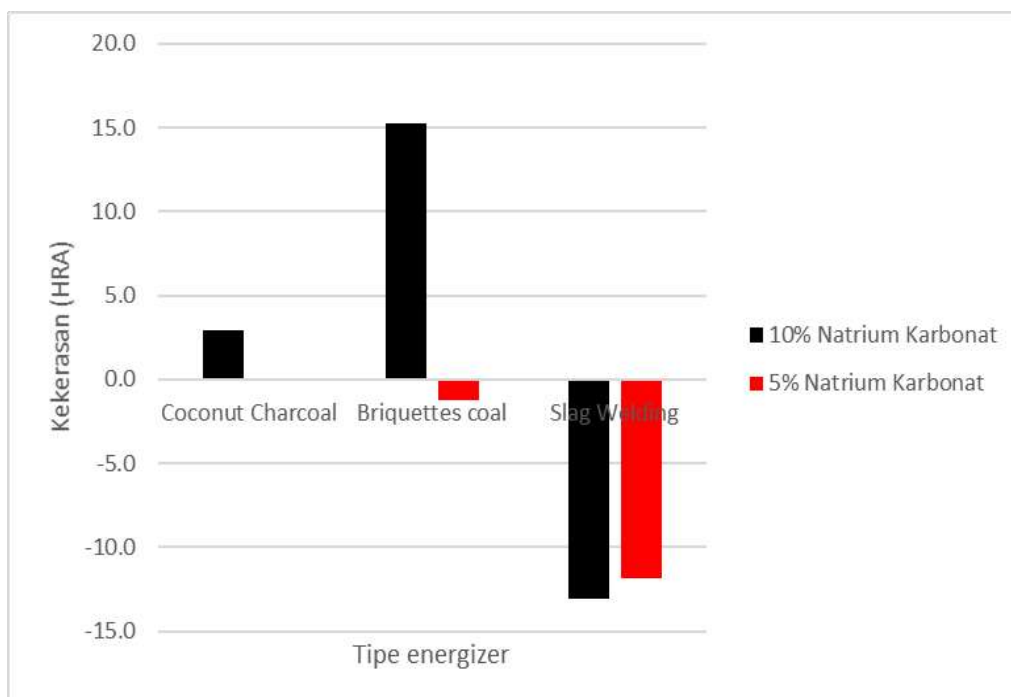
Catatan : (a) dan (b) merupakan eksperimen 1 dengan variabel terikat yang sama.

Dari 2 grafik di atas dapat diketahui bahwa kekerasan optimal dapat dicapai pada saat carburizing dilakukan dengan waktu tahan 2 jam dan komposisi karbon pada 5% dan 10%. Selain itu hasil ini diperoleh karena material telah melewati suhu austenite sehingga pori-pori dari material menjadi membesar. Sehingga, karbon akan mudah masuk ke dalam pori pori material. Berdasarkan hasil eksperimen diatas penulis menyimpulkan beberapa variabel sebagai acuan untuk digunakan dalam eksperimen 2. Variable terikat untuk eksperimen 2 tersebut sebagaimana tertulis pada Tabel 2 di bawah ini.

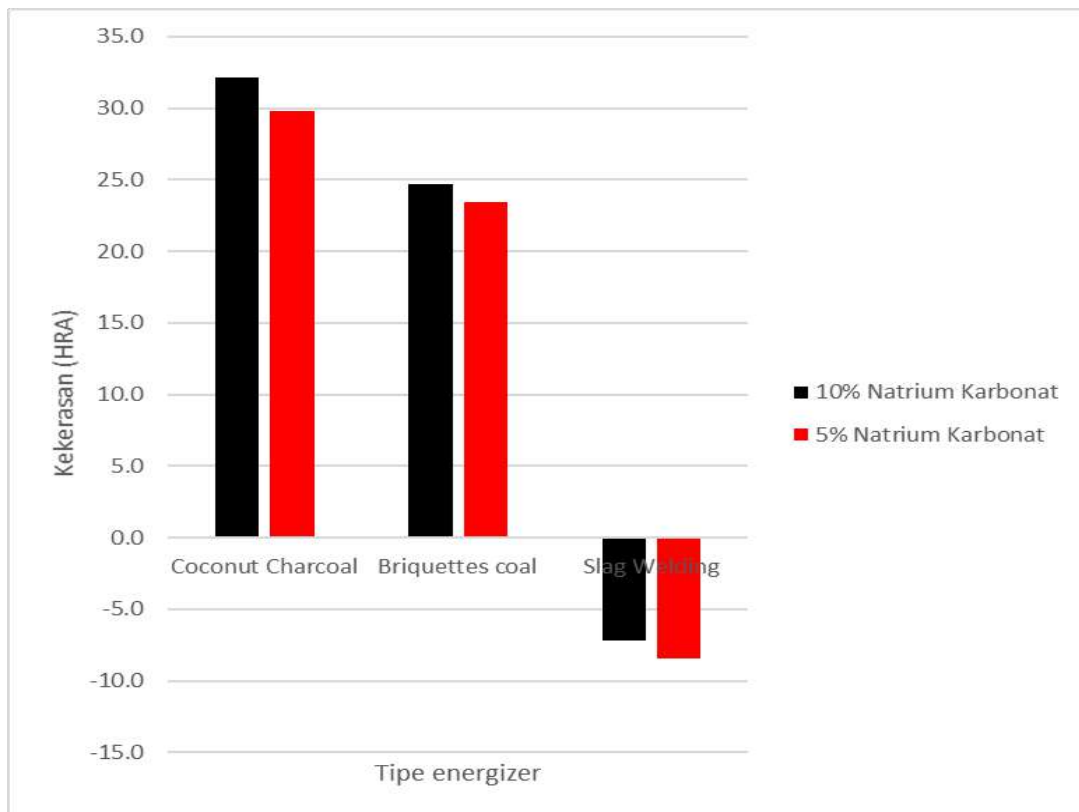
Tabel 7. Tabel variabel terikat eksperimen 2

No.	Variabel terikat	Unit	Level		
			Arang batok kelapa	Briket batu bara	Kerak pengelasan
1.	<i> Holding Time </i>	jam	2		
2.	Komposisi Na ₂ CO ₃	%	5 and 10	5 and 10	5 and 10
3.	Temperatur	°C	850, 950 dan 1050		

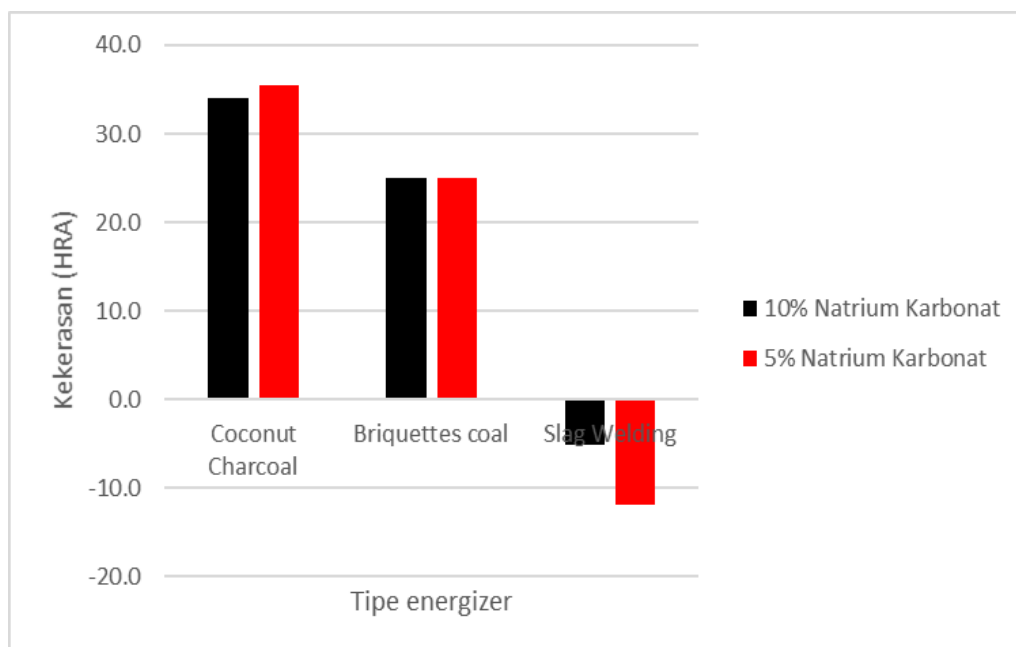
Dengan variabel terikat tersebut diperoleh hasil sebagai berikut:



Gambar 9. Selisih kekerasan pada temperatur 850°C pada energizer dan komposisi yang berbeda



Gambar 10. Selisih kekerasan pada temperatur 950°C pada energizer dan komposisi yang berbeda



Gambar 11. Selisih kekerasan pada temperatur 1050°C pada energizer dan komposisi yang berbeda

4. KESIMPULAN

- a. Penambahan kalsium karbonat ataupun natrium karbonat meningkatkan kekerasan material pada proses difusi karbon dengan arang batok kelapa atau briket batubara.

- b. Penggunaan kerak pengelasan dalam carburizing menyebabkan penurunan kekerasan pada material mild steel.
- c. Pada suhu 950°C dan 1050°C arang batok kelapa meningkatkan kekerasan paling tinggi baik dalam komposisi natrium karbonat 5% dan 10% berat dibanding dengan tipe energizer yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Boeing, "Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations | 1959 – 2016," Aviation Safety Boeing Commercial Airplanes, Seattle, Whashington USA, 2017.
- [2] D. N. K. Putra Negara and I. D. M. Kirshna Muku, "Pack Carburizing Baja Karbon Rendah," *Jurnal Energi dan Manufaktur Vol.7, No.1*, pp. 111-230, 2015.
- [3] P. A. Ihom, "Case hardening of mild steel using cowbone as energiser," *African Journal of Engineering Research Vol. 1(4)*, pp. 97-101, 2013.
- [4] F. O. Aramide, S. A. Ibitoye, I. O. Oladele and J. O. Borode, "Pack Carburization of Mild Steel, using Pulverized Bone as Carburizer:Optimizing Process Parameters," *Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies*, pp. 1-12, 2010.
- [5] L. .. Asuquo and I. .. Aondona, "Variation of Effective Case Depth with Holding Time of Mild Steel Using Various Carburising Compound," *International Journal of Metal and Steel Research Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 12 -18, 2013.



9 772622 110009

ATMI CIKARANG
JL. KAMPUS HIJAU NO.3,
JABABEKA EDUCATION PARK
CIKARANG BARU, BEKASI
021 8910 6413
WWW.ATMICIKARANG.AC.ID