

PENGENALAN PERLAKUAN PANAS (*HEAT TREATMENT*) PADA BAJA DI SMKS MUHAMMADIYAH CILEGON DAN SMK AL-INSAN CILEGON

Surya Perdana¹, Aditya Herliawan²

Universitas Indraprasta PGRI^{1,2}
suryaperdana.st.mm@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan di sektor industri baja membutuhkan bahan logam dengan kualitas baik, namun untuk mendapatkannya perlu diberikan perlakuan khusus, yaitu dengan *Heat Treatment*. Untuk itu diperlukan SDM yang menguasai hal tersebut. Pemerintah terus mendorong penyiapan tenaga produktif dan berdaya saing melalui pendidikan dan pelatihan kejuruan/vokasi. Pendidikan berbasis kompetensi sangat penting dalam kurikulum SMK, yang tujuannya adalah untuk menghubungkan siswa kepada dunia kerja. SMKS Muhammadiyah Cilegon dan SMK Al-Insan Cilegon merupakan sekolah menengah kejuruan pengelasan dan pengecoran. Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini kepada kedua sekolah tersebut adalah memberikan pemahaman penerapan teknologi perlakuan panas untuk proses pengelasan dan pengecoran pada baja. Metode yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah Observasi langsung dan Penyuluhan. Penyuluhan dibagi menjadi tiga tahap, yakni tahap pembukaan, inti penjelasan materi, dan penutup. Hasil pelatihan teknologi perlakuan panas bagi siswa di kedua sekolah tersebut menunjukkan kategori baik dengan skor rata-rata *post test* untuk SMKS Muhammadiyah Cilegon yaitu sebesar 74,3 sedangkan untuk SMK Al-Insan yaitu sebesar 71,2. Dengan pelatihan ini diharapkan siswa SMKS Muhammadiyah dan SMK Al-Insan Cilegon dapat lebih memahami teknologi perlakuan panas, dengan materi-materi yang dilengkapi dengan foto-foto dan tambahan penjelasan contoh-contoh yang berhubungan dengan teknologi perlakuan panas, sehingga para siswa lebih siap dalam menghadapi persaingan di dunia kerja.

Kata kunci: Industri, Baja, *Heat Treatment*

ABSTRACT

Development in steel industry sector requires good quality metal material, but to get it need to be given special treatment, that is with Heat Treatment. For that required human resources who master it. The government continues to encourage the preparation of productive and competitive forces through vocational education and training/vocational training. Competency-based education is very important in the SMK curriculum, whose goal is to connect students to the world of work. SMKS Muhammadiyah Cilegon and SMK Al-Insan Cilegon is a vocational high school welding and casting. The purpose of these community service activities to both schools is to provide an understanding of the application of heat treatment technology for the welding and casting process in steel. The methods undertaken in this activity are Direct Observation and Counseling. Counseling is divided into three stages, namely the opening stage, the material explanation core, and the cover. The results of heat treatment technology training for students in both schools showed good category with average score of post test for SMKS Muhammadiyah Cilegon that is equal to 74.3 while for Al-Insan SMK that is equal to 71.2. With this training, students of SMKS Muhammadiyah and SMK Al-Insan Cilegon can understand more about heat treatment technology, with materials equipped with photographs and additional explanation of examples related to heat treatment technology, so that students are better prepared in facing competition in the world of work.

Keywords: Industry, Steel, *Heat Treatment*

PENDAHULUAN

Era industrialisasi pada saat sekarang ini, bidang industri baja sangat penting dalam menunjang industri Indonesia.

Industri Baja skala besar cukup banyak di Cilegon, sementara ketersediaan tenaga lokal, terbatas. Demikian juga dengan

ketersediaan calon tenaga kerja level menengah. Ini hanya salah satu contoh yang menggambarkan, sesungguhnya ada ketimpangan yang signifikan antara kondisi calon tenaga kerja di Cilegon dengan spesifikasi kebutuhan sejumlah industri di sana.

Kompetensi dan keterampilan persaingan dalam pengembangan di dunia industri tersebut, pemerintah terus mendorong penyiapan tenaga produktif dan berdaya saing melalui pendidikan dan pelatihan kejuruan/vokasi. Melalui sinergi antar sektor, diharapkan penguatan pendidikan kejuruan dapat mewujudkan nawacita yang bertujuan daya saing bangsa.

Pendidikan berbasis kompetensi sangat penting dalam kurikulum SMK, yang tujuannya adalah untuk menghubungkan siswa kepada dunia kerja, dalam hal ini khususnya pada penerapan teknologi perlakuan panas.

Mitra dalam pengabdian masyarakat ini adalah SMKS Muhammadiyah Cilegon dan SMK Al-Insan Cilegon yang merupakan sekolah menengah kejuruan pengelasan dan pengecoran.

Tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini kepada SMKS Muhammadiyah Cilegon dan SMK Al-Insan Cilegon adalah memberikan pemahaman penerapan teknologi perlakuan panas untuk proses pengelasan dan pengecoran pada baja sehingga mendapatkan konsep efisien secara proses dalam pemanfaatan teknologi perlakuan panas.

Perlakuan yang diberikan pada logam antara lain adalah perlakuan panas atau *Heat Treatment*, yang merupakan suatu proses perlakuan terhadap logam yang diinginkan dengan cara memberikan pemanasan dan kemudian dilakukan pendinginan dengan media pendingin tertentu, sehingga sifat fisiknya dapat diubah sesuai dengan yang diinginkan.

Logam yang baik dan sesuai adalah baja yang merupakan logam paduan besi dan karbon. pada kadar karbon tertentu atau paduan lain yang sesuai. Baja banyak digunakan sebagai bahan konstruksi dan sebagai perkakas.

Baja adalah merupakan suatu campuran dari besi (Fe) dan karbon (C), dimana unsur karbon (C) menjadi dasar. Disamping unsur Fe Dan C, baja juga mengandung unsur campuran lain seperti sulfur (S), fosfor (P), silikon (Si), dan mangan (Mn) yang jumlahnya dibatasi. [1]

Proses perlakuan panas dalam dunia industri merupakan proses yang cukup

berpengaruh dalam menentukan sifat fisik dan mekanis suatu bahan logam. Melalui perlakuan panas sifat-sifat yang kurang menguntungkan pada logam dapat diperbaiki. Tujuan pengerjaan panas (*heat treatment*) adalah untuk membentuk keberhasilan tinggi dan seluruh tegangan sisa hasil pengelasan dapat dibebaskan. [3]

Contoh kasus perlakuan panas pada proses pengelasan seperti pada Metode penyambungan menggunakan las *thermite* pada instalasi kereta api. Proses pengelasan yang tidak sesuai akan menjadikan material menjadi getas akibat pemanasan dan pendinginan yang tidak terkontrol. Hal tersebut dapat menimbulkan material mengalami keretakan pada sambungan las dan hal tersebut dapat membahayakan bagi penggunaannya. Oleh karena itu diperlukan proses *post weld heat treatment* (PWHT) yang bertujuan untuk mengembalikan struktur material tersebut. [4]

Contoh kasus perlakuan panas pada proses pengecoran seperti untuk menghasilkan komponen *track link* yang memiliki kualitas yang baik diperlukan penguasaan teknologi proses pengecoran yang tepat, seperti desain pengecoran maupun pemilihan cetakan pasir yang digunakan, pemaduan dan peleburan serta proses perlakuan panas.

Sedangkan Rantai tank (*track link*) sendiri adalah salah satu komponen Alutsista yang selama ini masih di impor. Fungsi dari komponen *track link tank* tersebut adalah untuk menapak pada jalan dan menggerakkan kendaraan tempur tank. [2]

METODE

Metode Pelaksanaan

Metode yang dilakukan dalam kegiatan ini adalah melalui beberapa tahap:

1. Observasi langsung, yaitu pengabdian langsung datang ke lokasi pengabdian untuk memperoleh data. Hal ini kami lakukan pada saat menjelang maupun saat kegiatan berlangsung. Observasi berguna untuk mengetahui kondisi peserta didik di SMKS Muhammadiyah Cilegon dan SMK Al-Insan Cilegon dan

menentukan materi apa yang diperlukan dalam pengajaran persiapan menghadapi dunia kerja terhadap peserta didik. Observasi sangat penting untuk mewujudkan kesuksesan kegiatan pengabdian masyarakat itu sendiri.

2. Penyuluhan, yaitu: tim pengabdian mengajarkan dan menerangkan secara langsung perihal materi pelatihan teknologi perlakuan panas kepada peserta didik guna mendapatkan tambahan wawasan sebelum memasuki ke dunia kerja. Pengajaran akan dilakukan minimal 3 kali tatap muka agar peserta didik di SMKS Muhammadiyah Cilegon dan SMK Al-Insan Cilegon menjadi lebih siap menghadapi dunia kerja

HASIL

Sesuai dengan rencana yang telah disepakati sebelumnya dengan pihak SMKS Muhammadiyah Cilegon dan SMK Al-Insan Cilegon, pengabdian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 s/d Januari 2018. Presentasi dan pembelajaran dilaksanakan di Ruang Kelas SMKS Muhammadiyah pada pukul 09.00 sampai dengan pukul 11.00, dan di SMK Al-Insan Cilegon pada pukul 13.00 sampai dengan 15.00. Waktu yang diberikan oleh pihak sekolah sangat baik semua siswa dikumpulkan di ruang kelas untuk mendengarkan penjelasan dari team pengabdian masyarakat.

Presentasi dibagi menjadi tiga tahap, yakni tahap pembukaan, inti penjelasan materi, dan penutup. Pada tahap pertama, yaitu tahap pembukaan presentasi dimulai dengan perkenalan diri dari anggota team presentasi serta penjelasan maksud dan tujuan dari presentasi tersebut. Pada tahap ini siswa juga dijelaskan tentang materi yang akan dibahas yaitu: (a) *Full annealing*, (b) *Normalizing*, (c) *Spheroidizing*, (d) *Homogenising*, (e) *Thermal Hardening*, (f) *Temperature Austenising*, (g) *Homogeneity austenite*, (h) Laju Pendinginan, (i) *Hardenability*, (j) Uji *Hardenability*–Metode Jominy, (k) Uji *Hardenability Grossman*, (l) *Tempering*, (m) *Austempering*, (n) *Martempering*, (o) *Residual Stress*. Pada tahap pembukaan ini dosen/team abdimas

mempunyai tugas masing-masing yaitu: (1) Dosen/team abdimas yang berfungsi sebagai pembuka pelatihan dan sekaligus sebagai moderator, tujuannya supaya proses pelatihan bisa berjalan dengan terarah dan berjalan dengan baik. (2) Dosen/team abdimas yang berfungsi sebagai notulen dan sekaligus bertugas sebagai dokumentasi, tujuannya supaya semua aktivitas pelatihan dari mulai awal sampai selesai bisa terdokumentasi dengan baik. (3) Dosen/team abdimas yang bertugas sebagai presentator yang bertugas menyampaikan materi kepada peserta didik.

Tahap berikutnya adalah penjelasan materi yang disampaikan oleh team abdimas yang bertugas sebagai presentator. Banyak sekali pertanyaan-pertanyaan pada saat pemberian materi ini, walaupun belum saatnya sesi tanya jawab, namun team abdimas dengan sabar menjawab dan menjelaskan dari setiap pertanyaan tersebut.

Tahap berikutnya adalah tahap penutup, namun sebelum acara pelatihan ditutup kami memberikan kesempatan kepada para peserta didik untuk sesi tanya jawab, dan ternyata peserta didik sudah menyiapkan beberapa pertanyaan kepada team abdimas. Setiap pertanyaan dari peserta, team abdimas bisa menjelaskan dengan baik dan melakukan umpan balik juga kepada peserta yang bertanya mengenai puas atau tidaknya jawaban dari team abdimas. Setelah sesi tanya jawab selesai maka giliran team abdimas memberikan pertanyaan kepada peserta, yang bertujuan untuk memastikan bahwa peserta memahami materi yang disampaikan, dengan memberikan 5 pertanyaan kepada peserta secara acak, hasilnya adalah peserta didik sudah memahami mengenai materi yang disampaikan oleh team abdimas.

Kegiatan pelatihan teknologi perlakuan panas yang dilakukan sangat bermanfaat sekali bagi SMKS Muhammadiyah Cilegon dan juga SMK Al-Insan Cilegon. Dukungan dari Kepala Sekolah SMKS Muhammadiyah dan juga SMK Al-Insan dalam memberikan dukungan agar para siswanya mendapatkan pelatihan yang bermanfaat dan antusias dalam

mengikuti kegiatan ini patut diapresiasi, mulai dari pengenalan, penyampaian materi sampai akhir pelatihan.

Dengan penambahan wawasan/pengetahuan mengenai teknologi perlakuan panas, sehingga secara keseluruhan proses kegiatan abdimas dapat terlaksana dengan baik. Dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini dapat meningkatkan kemampuan, pengetahuan, wawasan dan motivasi siswa SMKS Muhammadiyah dan SMK Al-Insan dalam menghadapi persaingan di dunia kerja nanti setelah lulus sekolah.



Gambar 1. Dokumentasi Kegiatan Abdimas Bersama Siswa SMKS Muhammadiyah Cilegon





Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan Abdimas Bersama Siswa SMK Al-Insan Cilegon



PENUTUP

Simpulan

Hasil pelatihan teknologi perlakuan panas bagi siswa SMKS Muhammadiyah dan SMK Al-Insan Cilegon menunjukkan kategori baik dengan skor rata-rata *post test* untuk SMKS Muhammadiyah Cilegon yaitu sebesar 74,3 sedangkan untuk SMK Al-Insan yaitu sebesar 71,2. Hal ini juga dapat dilihat dari semangat para peserta pada saat pemberian materi yang diberikan oleh team abdimas. Siswa SMKS Muhammadiyah dan SMK Al-Insan Cilegon dapat lebih memahami teknologi perlakuan panas, dengan materi-materi yang dilengkapi dengan foto-foto dan tambahan penjelasan contoh-contoh yang berhubungan dengan teknologi perlakuan panas, sehingga para siswa lebih siap dalam menghadapi persaingan di dunia kerja.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] Istiqlaliyah, H. & Rhozman, F. (2016). Pengaruh Variasi Temperatur *Annealing* Terhadap Kekerasan Sambungan Baja ST 37. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*: Vol. 05, Edisi Spesial 2016.
- [2] Hafid, Sri Bimo Pratomo, dan Sony Harbintoro. (2014). Pengembangan Teknologi Proses Pembuatan Komponen Track Link Tank Scorpion Untuk Menanggulangi Cacat Cor. *Jurnal Riset Industri (Journal of Industrial Research)*, Vol. 8 No. 1, April 2014, Hal. 1–10.
- [3] Trihutomo, P. (2014). Pengaruh Proses *Annealing* pada Hasil Pengelasan

Terhadap Sifat Mekanik Baja Karbon Rendah. Jurnal Teknik Mesin, Tahun 22, NO. 1, April 2014.

[4] Wiharja, I., Haryadi, G. D., Umardani, Y. & Hardjuno, A. T. (2014). Pengaruh

Proses *Heat Treatment Tempering* Terhadap Struktur Mikro Dan Nilai Kekerasan Pada Sambungan Las *Thermite* Baja UIC-54. Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol. 2, No. 4, Tahun 2014.