

PENGARUH STRUKTUR MIKRO TERHADAP KETAHANAN AUS PERKAKAS PEMOTONG PAKU

Azis ¹⁾ dan Rochim Suratman ²⁾

RINGKASAN :

Keausan yang timbul pada perkakas pemotong paku dianalisa penyebabnya, dengan melakukan pemeriksaan terhadap struktur mikro dan kekerasannya.

1. PENDAHULUAN

Materi tulisan ini diambil dari suatu penelitian kecil terhadap perkakas pemotong paku yang mengalami kerusakan.

1.1. Permasalahan.

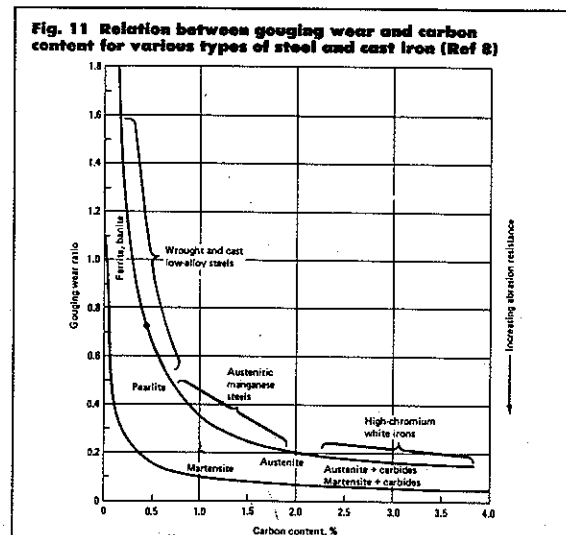
Pemotong (Cutter) paku merupakan suatu bagian perkakas dari mesin pembuat paku. Setelah proses pembuatan paku berlangsung untuk jangka waktu yang tidak lama, terjadi kerusakan (aus) pada pemotong paku yang digunakan. Untuk mengetahui penyebab terjadinya kerusakan (aus) tersebut maka dilakukan pemeriksaan struktur mikro dan pengujian kekerasan pada pemotong paku yang rusak (aus), pemotong paku yang baru, dan baja Bohler type spesial K. Di mana baja Bohler type spesial K adalah material yang digunakan untuk memotong paku.

1.2. Pengaruh kekerasan dan Struktur mikro terhadap ketahanan pada baja.

Ketahanan aus pada baja cenderung bertambah dengan naiknya kekerasan, dan sebaliknya apabila keuletan naik maka ketahanan aus akan berkurang.

Gambar 1 menunjukkan hubungan antara perbandingan ukuran keausan dan kandungan unsur karbon untuk berbagai jenis baja dan besi cor.

Baja martensit mempunyai ketahanan aus yang baik, tetapi hal ini tergantung pada banyaknya transformasi martensit yang terjadi. Makin banyak martensit yang terjadi maka makin tahan aus pulalah baja tersebut. Banyaknya fasa martensit yang terjadi tergantung pada kandungan unsur karbon dan perlakuan panas yang dilakukan.



Gambar 1. Hubungan antara perbandingan ukuran keausan dan kandungan karbon.

Jumlah, ukuran dan penyebaran dari karbida dalam struktur dasar (matriks) mempunyai pengaruh yang besar terhadap ketahanan aus. Pada umumnya ketahanan aus akan bertambah dengan bertambahnya jumlah atau ukuran dari karbida. Jumlah, ukuran dan penyebaran karbida tergantung pada komposisi kimia dan perlakuan panas dari baja.

2. PROSEDUR PENGUJIAN

2.1. Material.

Material yang digunakan untuk perkakas pemotong paku adalah baja Bohler type Spesial K, yang mempunyai komposisi kimia sebagai berikut :

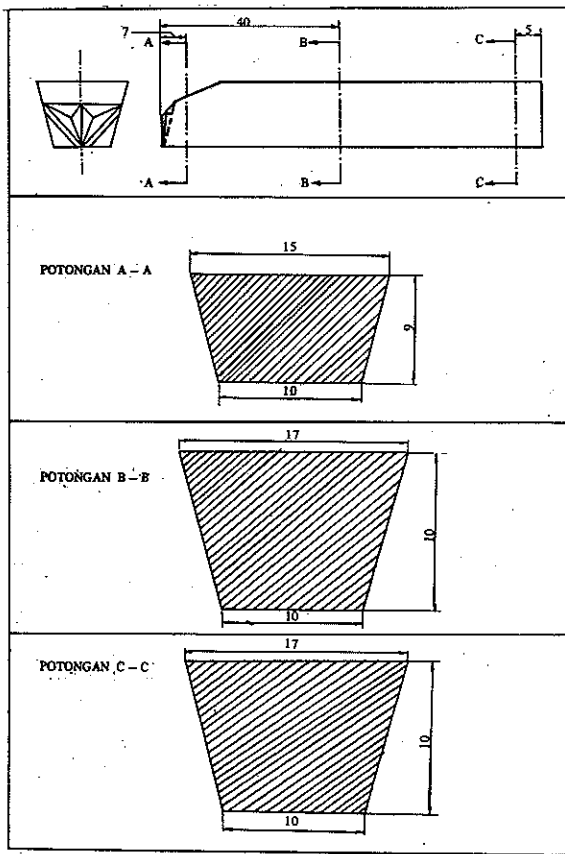
unsur	C	Si	Mn	Cr
% (berat)	2	0,2	0,3	12

1) Jurusan Metalurgi AIL

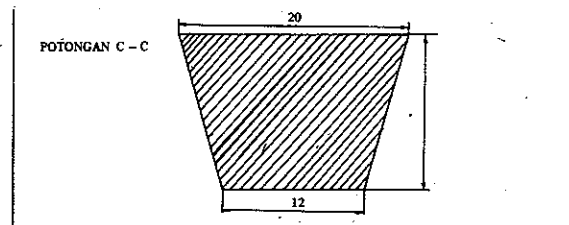
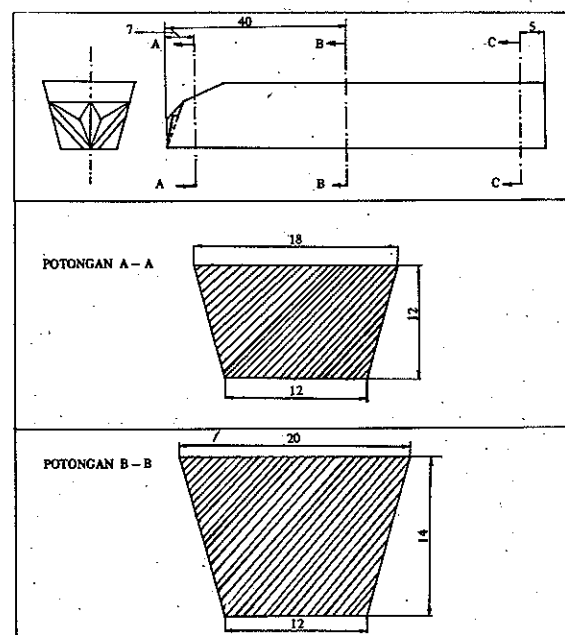
2) Jurusan Mesin ITB.

2.2. Prosedur Pengujian.

Pemotong paku yang rusak (aus) dan pemotong paku yang baru, dipotong untuk pembuatan spesimen metalografi dan pengujian kekerasan (lihat Gambar 2 dan 3).



Gambar 2. Lokasi pengambilan spesimen metalografi.

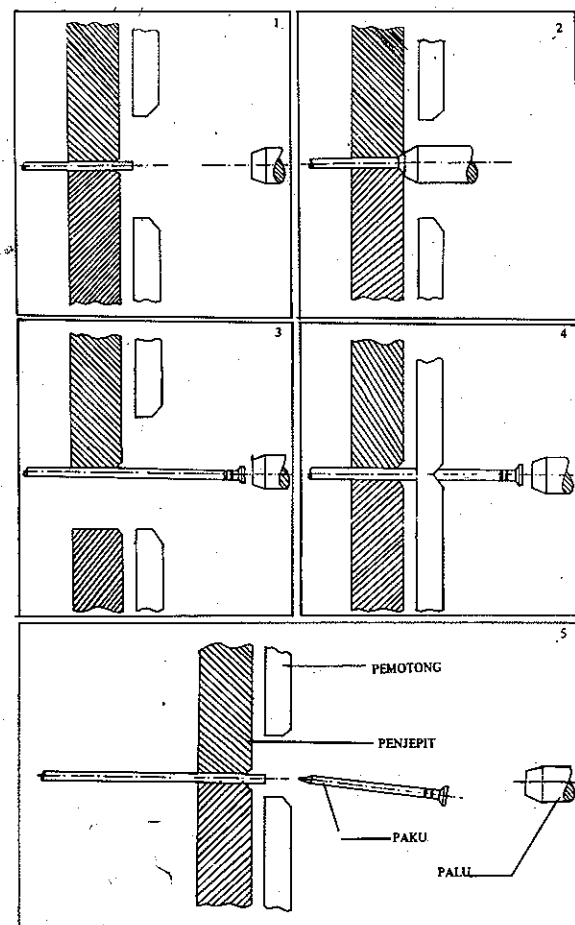


Gambar 3. Lokasi pengambilan spesimen metalografi.

Semua spesimen metalografi diratakan dan dihaluskan dengan menggunakan kertas ampelas, dipoles dengan partikel abrasif alumina, dan dietsa dengan Nital 3 % (HNO_3 3 %, Alkohol 97 %). Pemotretan dilakukan pada mikroskop metalurgi MeF. Dan pengujian kekerasan dilakukan pada alat uji keras mikro (Micro Hardness Test) dengan metoda Vickers.

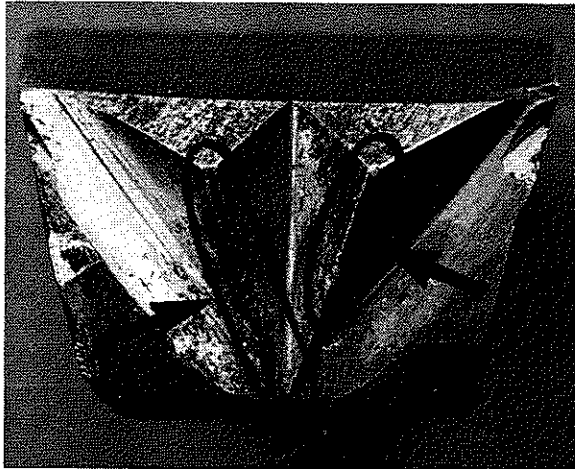
3. PEMBAHASAN

Pada proses pembuatan paku, dua buah pemotong paku diberi beban tekan secara serentak sehingga mata potongnya bertemu satu sama lain (lihat Gambar 4). Dengan keadaan seperti ini maka



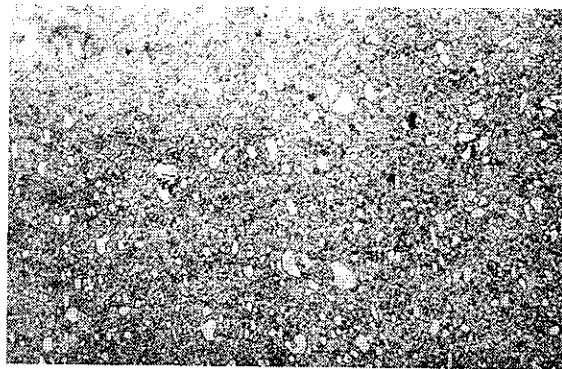
Gambar 4. Skema proses pembuatan paku.

pemotong paku akan rusak pada bagian mata potongnya. Kerusakan yang terjadi pada pemotong paku yang digunakan adalah aus pada bagian mata potongnya (lihat Gambar 5).



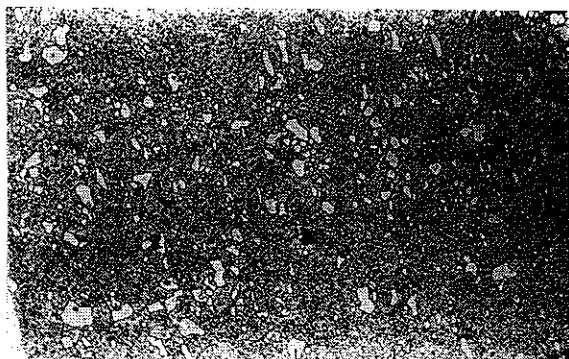
Gambar 5. Kerusakan pada pemotong paku.

Struktur mikro dari pemotong paku yang baru dan yang rusak dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7.



400 X

Gambar 6. Struktur mikro dari pemotong paku yang baru.



400 X

Gambar 7. Struktur mikro dari pemotong paku yang rusak.

Struktur mikro dari pemotong paku yang baru mirip dengan struktur mikro dari pemotong paku yang rusak (aus). Kedua-duanya mempunyai struktur dasar (matriks) martensit temper, dan karbida. Karbida yang ukurannya relatif besar disebut karbida primer, yaitu karbida yang tidak larut pada austenit selama proses austenisasi. Karbida yang ukurannya relatif kecil disebut karbida sekunder, mengendap pada martensit selama proses temper (tempering). Fasa martensit dan karbida mempunyai pengaruh yang besar terhadap ketahanan aus. Ketahanan aus makin baik apabila martensit yang terjadi makin keras tetapi martensit yang terlalu keras akan sangat getas sehingga material cenderung mengalami retak. Ketahanan aus makin baik apabila jumlah dan ukuran karbida bertambah. Dengan mengkombinasikan kekerasan martensit dan penambahan ukuran serta jumlah karbida maka kekerasan yang tinggi dari material dapat diperoleh.

Gambar 8 menunjukkan struktur mikro dari baja Bohler type Spesial K (material yang digunakan untuk pemotong paku). Baja Bohler type Spesial K yang belum dikeraskan mempunyai struktur dasar ferit dan MC ($\alpha + MC$), baja Bohler type Spesial K mempunyai kekerasan rata-rata HV 228,3 (di bawah HRC 20).



400 X

Gambar 8. Struktur mikro dari baja Bohler type Spesial K.

Pemotong paku yang baru mempunyai kekerasan dari HV 598,8 ($\pm$ HRC 55,1) sampai HV 654,7 ($\pm$ HRC 58). Pemotong paku yang rusak (aus) mempunyai kekerasan dari HV 526,4 ($\pm$ HRC 50,9) sampai HV 578,6 ($\pm$ HRC 54).

Kekerasan yang dianjurkan untuk suatu perkakas pemotong pada Cold Heading Machine (mesin Cold Heading; misal proses pembuatan sekerup, paku dan lain-lain) yang terbuat dari baja Bohler type Spesial K adalah minimum HRC 59 ($\pm$ HV 674) dan maksimum HRC 62 ($\pm$ HV 744) (menurut daftar pustaka nomor 3 halaman 218-219).

Kekerasan pemotong paku yang rusak (aus) dan pemotong paku yang baru lebih rendah daripada kekerasan yang dianjurkan. Faktor inilah yang menyebabkan pemotong paku yang digunakan kurang tahan aus.

4. KESIMPULAN

1. Ketahanan aus pada pemotong paku yang digunakan akan bertambah apabila kekerasannya dinaikkan sesuai dengan kekerasan yang dianjurkan.
2. Seperti terlihat pada Tabel I, kekerasan HRC 59-HRC 62 pada baja Bohler type Spesial K dapat diperoleh melalui perlakuan panas dengan

temperatur pengerasan 920°C – 980°C, media pendingin Olie dan temperatur temper 200°C – 300°C.

DAFTAR PUSTAKA :

1. American Society for Metals; METALS HANDBOOK, 9th edition, volume 2, Metals Park, Ohio.
2. Vereinigte Edelstahlwerke Aktiengesellschaft (VEW), VEW K 100 KALTAR BEITSSTAHL (COLD WORK STEEL).
3. Bohler Bros & Co. Ltd., BOHLER TOOL STEELS, Austria.
4. Bohlindo Baja PT, Prospektus/Brosur Baja Baja Bohler, Bandung.

Tabel I.

V.E.W.	Grade BOHLER	COMPOSITION %								Standards	Full annealing temp. °C	Stress relieving temp. °C	Hardening temp. °C	Quenching agent	Hardness HRC after tempering °C				Applications (Uses)
		C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	V	W						100°	200°	300°	400°	
K-460	AMWIT S	0,95	-	1	0,5	-	-	0,1	0,5	Matl.No.: 1.2510 DIN : 100 Mn Cr W4 AISI : 01 B S : 801 SIS : 2140 JIS : SKS 21	760-780	650	780-820	Oil brine (200-250°C)	64	62	58	52	Cutting, Machining, blanking, punching, and gauging tools such as machine taps, thread chasers; milling cutters; reamers; predrilling chip- ping knives; woodworking tools; die plates and punches; high-production cutters for paper and thin materials; roller dies; check plugs; gauge blades; angel blocks plastic moulds.
K-100	SPECIAL K	2	0,2	0,3	12	-	-	-	-	Matl.No.: 1.2080 DIN : X210 Cr12 AISI : D-3 B S : 80-3 JIS : SKD1 UNI : X210 Cr 13 KW	800-850	650	920-980	Oil brine (400-450°C or 220-250°C) air blast still air (<25MMH)	64	62	59	57	Heavy-duty blanking di- es for making industrial equipment fittings; card- boards; watches; for can making, cutters for saw teeth, scrapers for long production runs; all ty- pes of heavy duty punches, shear blades of high cut- ting capacity; cutter for wire nail manufacture, reamers; cutters for steel wool manufacture, heavily stressed wood- working tools, lami- nation dies, master hobs; thread rolling dies, beading dies and punches; bending dies, rolling seg- ments for the manufacture of forks and spoons, press tool for ceramic materi- als and pharmaceutical industrial plastic moulds.