

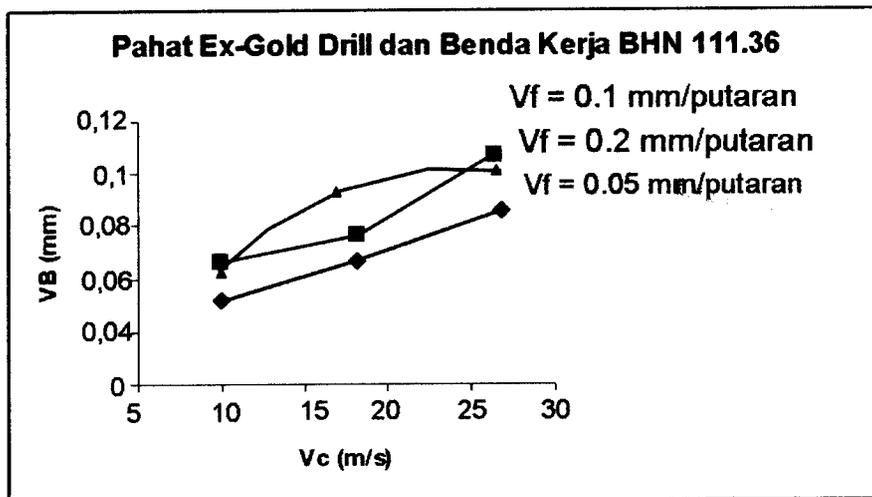
V. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil

5.1.1 Keausan Pahat Tepi

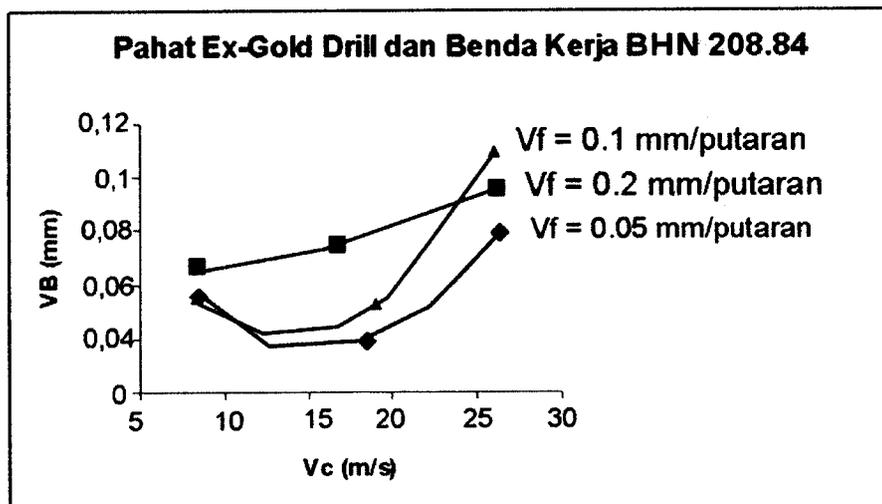
a. Pahat HSS

■ Benda kerja BHN 111.36



Gambar 5.1 Pengaruh Kecepatan Potong dan Gerak Makan terhadap Keausan Tepi untuk kombinasi pahat HSS dan Benda Kerja BHN 111.36

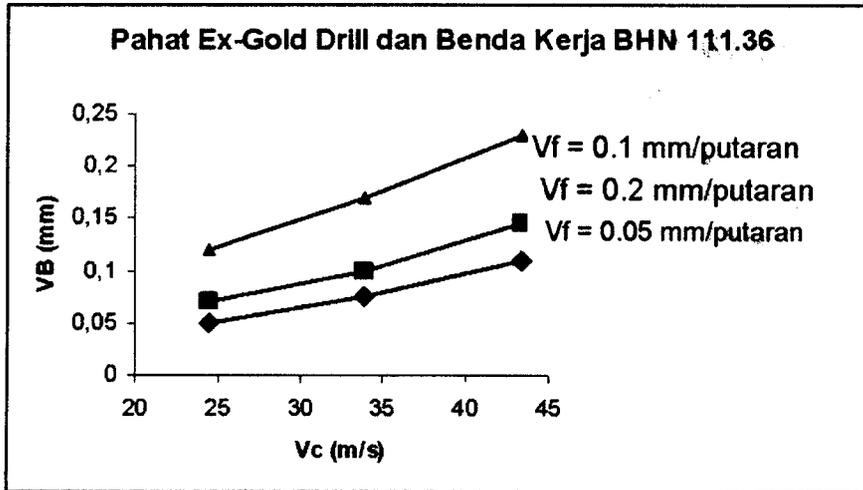
■ Benda kerja BHN 208.84



Gambar 5.2 Pengaruh Kecepatan Potong dan Gerak Makan terhadap Keausan Tepi untuk kombinasi pahat HSS dan benda kerja BHN 208.84

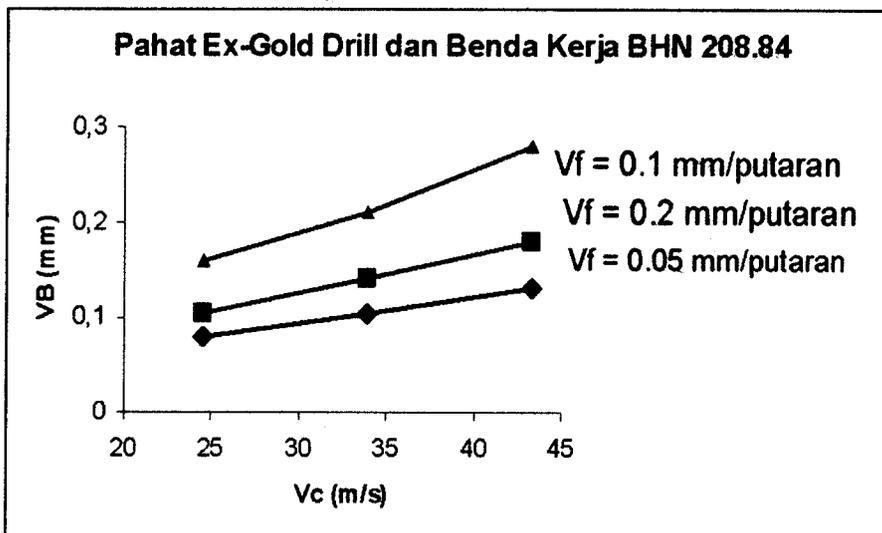
Pahat Ex-Gold Drill

■ Benda Kerja BHN 111.36



Gambar 5.3 Pengaruh Kecepatan Potong dan Gerak Makan terhadap Keausan Tepi untuk Kombinasi Pahat Ex-Gold Drill dan Benda Kerja BHN 111.36

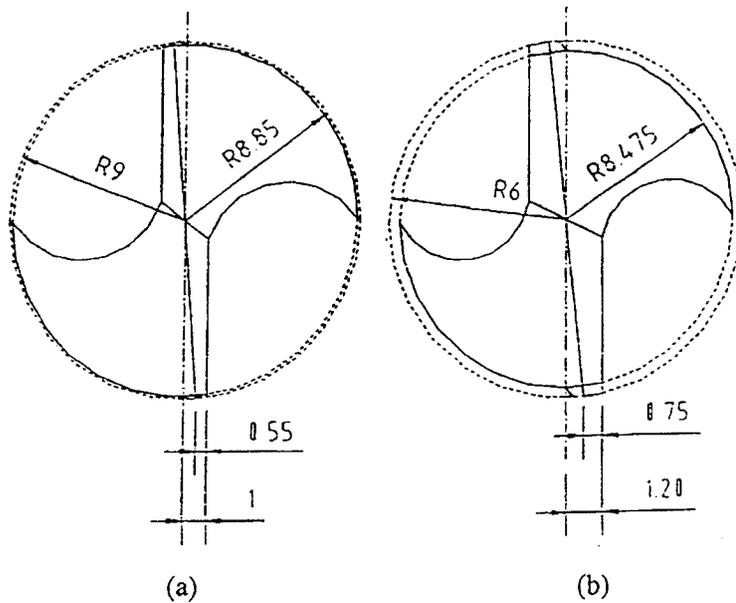
■ Benda Kerja BHN 208.84



Gambar 5.4 Pengaruh Kecepatan Potong dan Gerak Makan terhadap Keausan Tepi untuk Kombinasi Pahat Ex-Gold Drill dan Benda Kerja BHN 208.84

5.1.2 Pengasahan Pahat Gurdi

Hasil pengasahan pahat HSS dan pahat Ex-Gold Drill dengan mesin asah khusus pahat gurdi XDG-12 ditunjukkan pada Gambar 5.5 berikut ini.



Gambar 5.5 Hasil Pengasahan Pahat Gurdi dengan XDG-12
a. Pahat HSS
b. Pahat Ex-Gold Drill (HSS Co)

5.2 Pembahasan

5.2.1 Keausan Tepi Pahat

a. Pahat HSS

■ Pengaruh Kondisi Pemotongan

Berdasarkan Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 terlihat bahwa untuk kecepatan potong yang sama keausan tepi yang terjadi tidak selalu bertambah dengan bertambahnya gerak makan. Pada gerak makan tertentu penambahan kecepatan potong justru mengakibatkan terjadinya penurunan keausan tepi. Pada waktu pemotongan yang tetap dimensi keausan yang terjadi dapat mencapai harga yang bervariasi. Pada suatu gerak makan tertentu dimulaikan dengan kecepatan potong yang rendah, keausan tepi mencapai harga yang besar kemudian mengecil dan selanjutnya membesar

terus dengan naiknya kecepatan potong. Pada saat keausan tepi mulai membesar (pada suatu harga kecepatan potong) keausan kawah mulai membesar dimana sebelumnya hampir tidak terjadi keausan kawah. Kecepatan potong yang memberikan kondisi di atas dapat disebut sebagai kecepatan potong moderat. Harga kecepatan potong moderat tersebut akan turun bila kecepatan makan dipertinggi. Dengan demikian, kondisi pemotongan yang moderat merupakan fungsi dari kecepatan potong dan gerak. (Taufiq Rochim, 1993)

Keausan tepi yang terjadi disebabkan oleh proses abrasif, kimiawi, adhesi, difusi, oksidasi dan deformasi plastis. Pahat aus karena adanya partikel keras pada benda kerja yang menggesek bersama-sama dengan aliran material benda kerja pada bidang geram dan bidang utama pahat. Pada proses pemotongan yang menghasilkan bentuk geram kontinu dan tidak menggunakan *coolant* menyebabkan terjadi gesekan pahat dan benda yang besar sehingga proses abrasif menjadi dominan. Material benda kerja yang baru saja terpotong sangat kimiawi aktif sehingga langsung menempel pada bidang geram dan bidang utama pahat di dekat mata potong. Karena gaya adhesi terjadi penumpukan metal pada mata potong yang disebut BUE (*Built Up Edge*). BUE merupakan struktur yang dinamis dan jika kecepatan potong dinaikkan maka pada suatu kecepatan potong tertentu BUE dapat terkelupas seluruhnya dengan membawa sebagian lapisan terluar pahat. Jika kecepatan potong dinaikkan maka temperatur pemotongan akan naik sehingga mencapai batas rekristalisasi dari BUE akibatnya struktur BUE akan melemah dan tidak akan tahan terhadap tegangan geser yang tinggi. Proses pertumbuhan dan pengelupasan BUE terjadi secara periodik. Atom karbon dan logam pada pahat terdifusi sehingga pahat terkelupas akibat temperatur pemotongan yang tinggi. Temperatur pemotongan yang tinggi dan tidak digunakannya *coolant* menyebabkan pahat mengalami proses oksidasi. Semakin tinggi temperatur pemotongan maka kekuatan pahat menurun sehingga terjadi deformasi plastis. Deformasi karena beban tekan akan menyebabkan berubahnya geometri pahat potong sehingga terjadi keausan tepi.

■ Pengaruh Material Benda Kerja

Berdasarkan Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 terlihat kecenderungan keausan tepi yang berbeda apabila material benda kerja mempunyai kekerasan yang berbeda. Jadi selain kondisi pemotongan (kecepatan potong dan gerak makan) keausan tepi juga dipengaruhi oleh material benda kerja. Secara umum terlihat bahwa semakin tinggi kekerasan benda kerja maka keausan yang terjadi juga semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin keras benda kerja maka gesekan yang terjadi antara pahat dan benda kerja semakin besar sehingga temperatur pemotongan meningkat akibatnya keausan pahat semakin besar.

b. Pahat Ex-Gold Drill

■ Pengaruh Kondisi Pemotongan

Berdasarkan Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 terlihat bahwa keausan tepi yang terjadi semakin bertambah besar dengan pertambahan kecepatan potong untuk semua kondisi gerak makan yang digunakan. Penyebab keausan pada pahat Ex-Gold Drill sama dengan pahat HSS. Akan tetapi, pahat Ex-Gold Drill mempunyai sifat *hothardness* dan *wear resistance* yang lebih baik akibat penambahan Co sehingga keausan yang terjadi relatif lebih kecil untuk kondisi pemotongan dan benda kerja yang sama.

■ Pengaruh Material Benda Kerja

Berdasarkan Gambar 5.3 dan Gambar 5.4 terlihat kecenderungan keausan tepi yang sama untuk kedua material benda kerja yang memiliki kekerasan berbeda di mana semakin tinggi kekerasan benda kerja maka keausan yang terjadi juga semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin keras benda kerja maka gesekan yang terjadi antara pahat dan benda kerja semakin besar yang mengakibatkan temperatur pemotongan semakin tinggi sehingga keausan pahat juga semakin tinggi.

5.2.2 Pengasahan Pahat Gurdi

Pahat hasil asahan mempunyai sudut mata potong utama sebesar 60° . Pahat hasil asahan dengan mesin XDG-12 mempunyai bentuk yang simetris pada kedua

bidang utamanya. Pengasahan pahat dengan menggunakan mesin gerinda biasa dan *Universal Tool Grinding Machine* tidak dapat menghasilkan bentuk yang simetris pada kedua bidang utamanya.