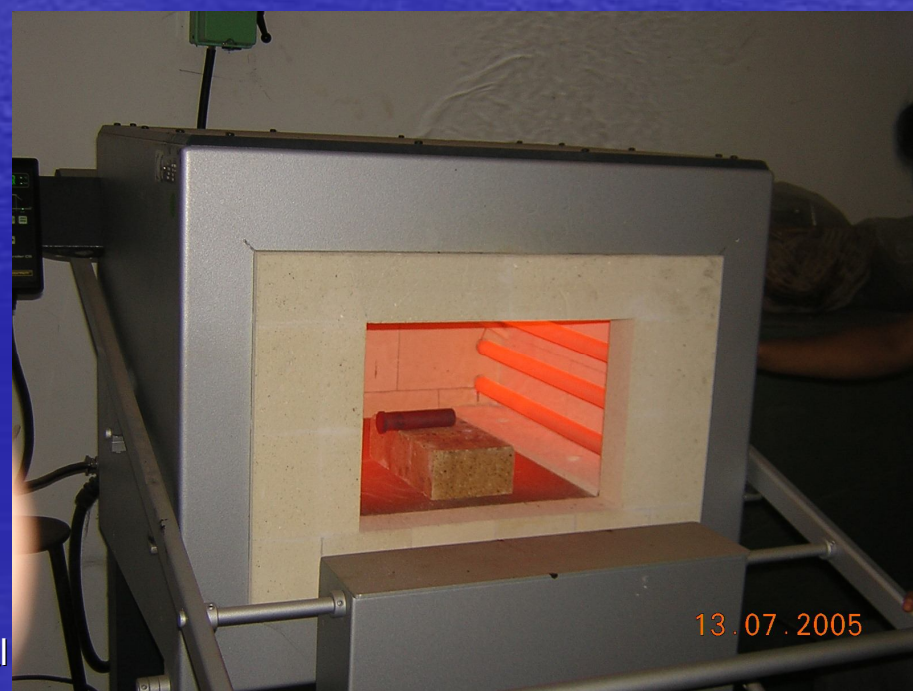


METALURGI FISIK

Hardenability

Proses Pengujian

1. Pemanasan dalam oven pemanas
2. Dichelup cepat dengan semburan air pada bagian permukaan penampang specimen (tegak lurus sumbu) dengan menggantungkannya pada alat uji
3. Penandaan bagian permukaan memanjang specimen (sejajar sumbu) mulai dari jarak terdekat dari permukaan celup sampai jarak terjauh dari permukaan celup
4. Proses pengukuran kekerasan permukaan

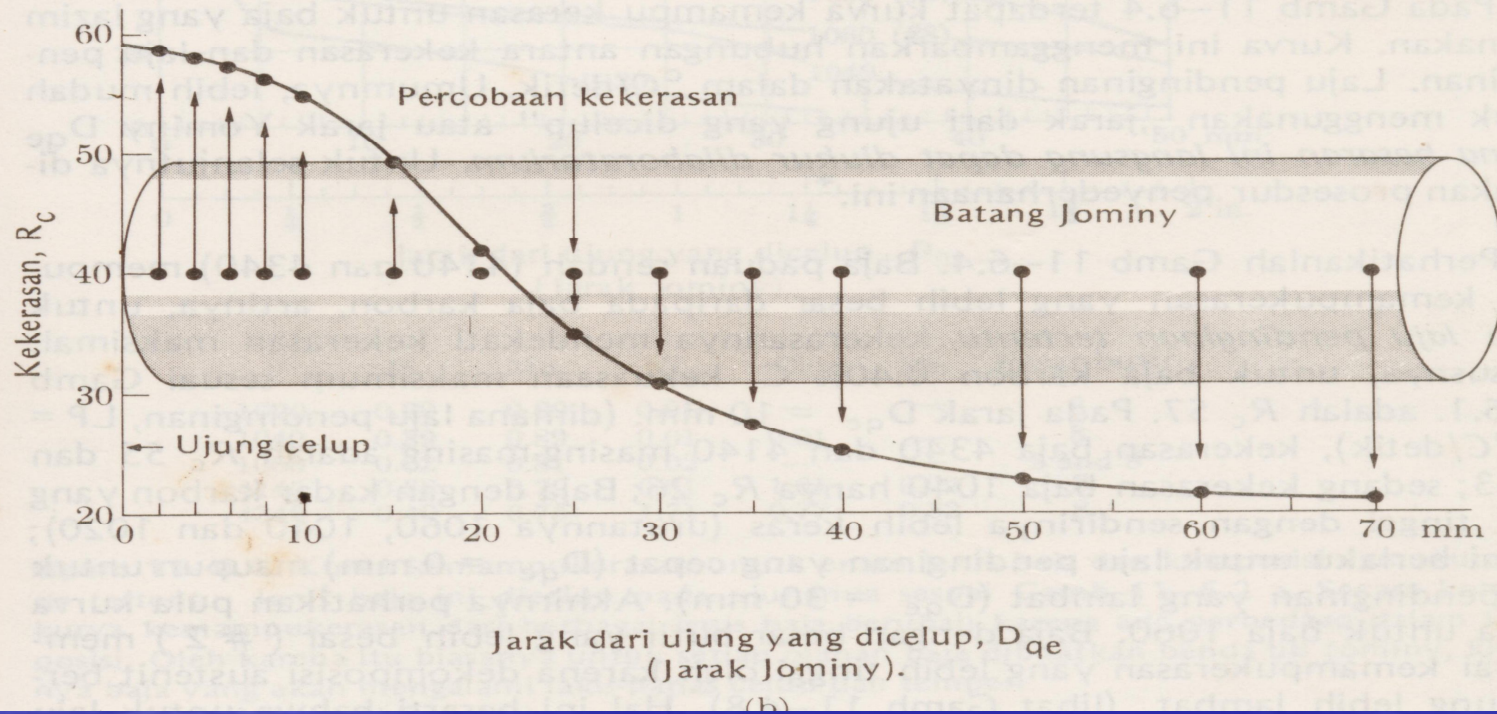
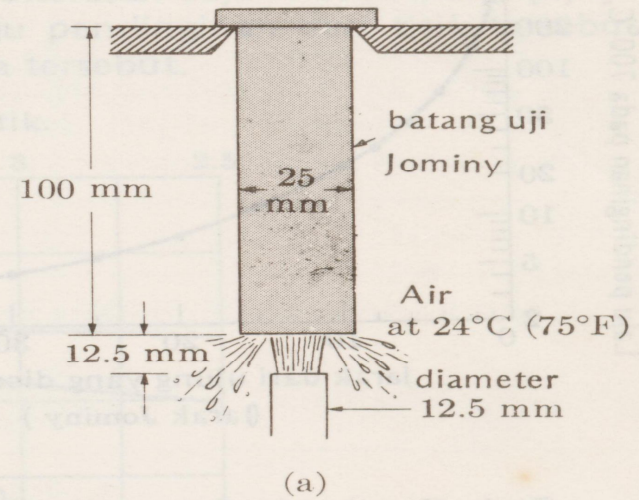




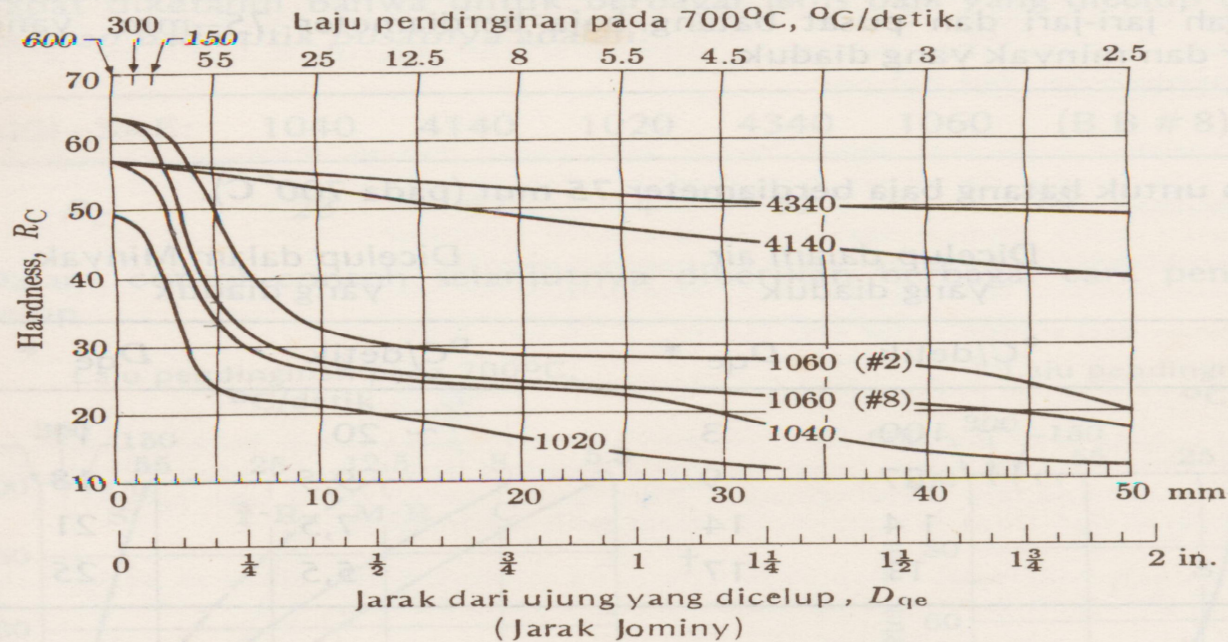
Penandaan Permukaan



Gamb 11- 6.2. Percobaan Joniny
(Pencelupan ujung)
(Seizin A. G. Guy dan J. J. Hren,
Elements of Physical Metallurgy,
Addison Wesley).



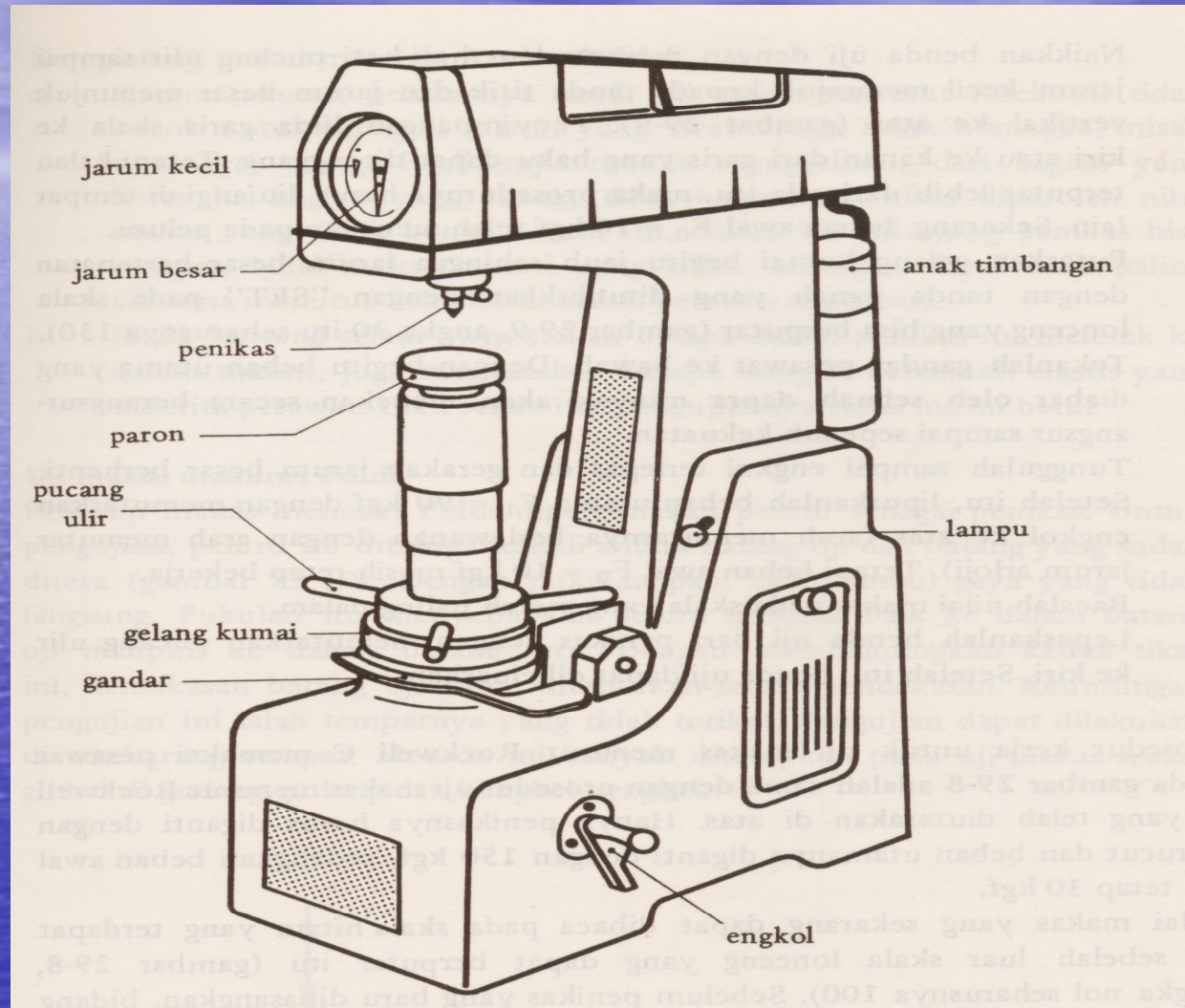
Penggunaan kurva kemampuan kerasan. Kurva kemampukerasan Jominy besar sekali manfaat praktisnya karena (1) bila laju pendinginan baja diketahui, kekerasannya dapat langsung dibaca dari kurva kemampukerasan baja tersebut, dan (2) bila kekerasan pada suatu titik dapat diukur, laju pendinginan dari titik tersebut dapat diperoleh dari kurva kemampukerasan baja tersebut.

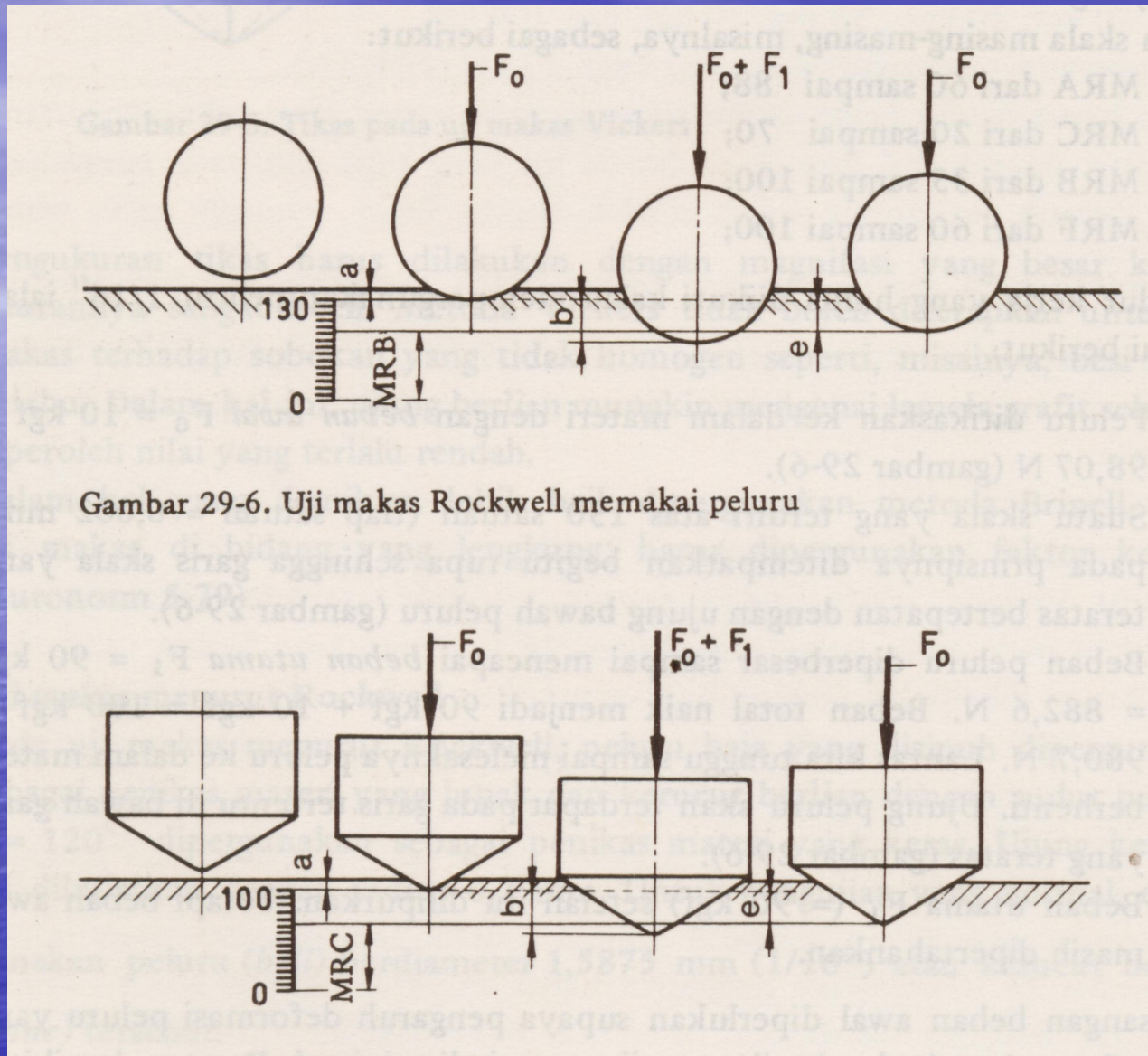


	C	Mn	Ni	Cr	Mo	Besar butir
1020	0.20	0.90	0.01	—	—	8
1040	0.39	0.89	0.01	0.01	—	8
1060	0.62	0.81	0.02	—	—	2 and 8
4140	0.38	0.79	0.01	1.01	0.22	8
4340	0.40	0.75	1.71	0.77	0.32	8

Gamb 11—6.4. Kurva kemampukerasan untuk enam jenis baja dan komposisi dan ukuran butir tertentu, Jenis baja ini dicelup pada ujungnya sesuai Gamb 11—6.2 a. Secara komersil, kurva kemampukerasan dari berbagai jenis baja berubah karena ada perbedaan dalam komposisi. Oleh karena itu biasanya untuk setiap olahan baja dibuatkan benda uji Jominy, khususnya baja yang akan mengalami laku-panas celup dan temper.
(Dikutip dari Data. U.S. Steel).

Alat Uji Kekerasan





Gambar 29-6. Uji makas Rockwell memakai peluru

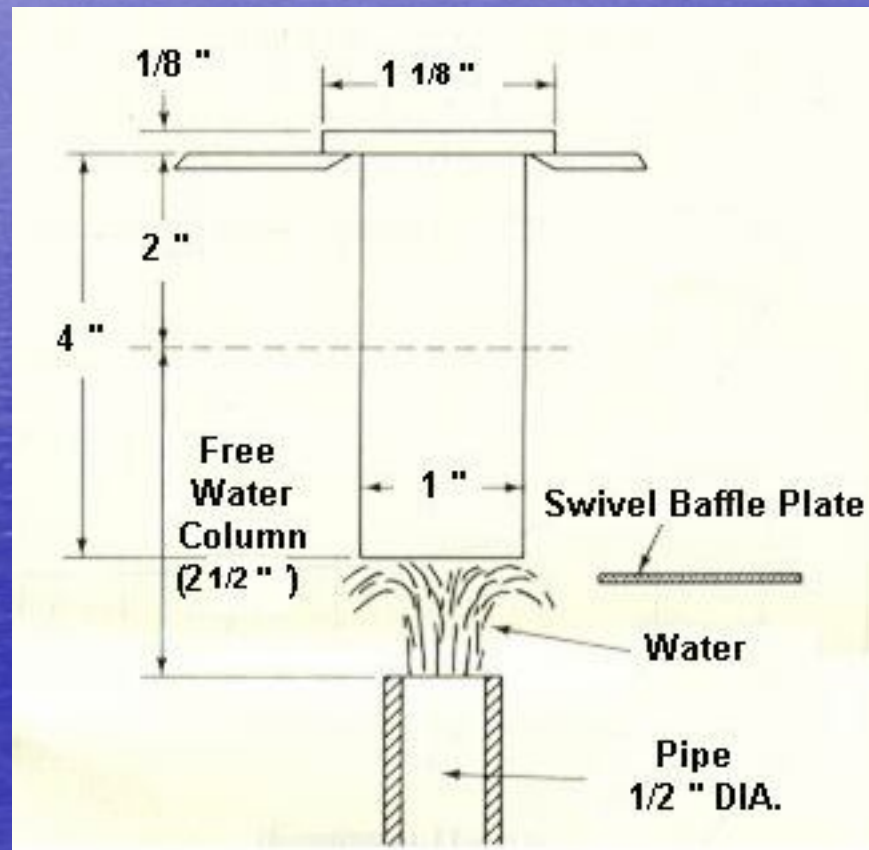
Tabel 29-4. Perbandingan berbagai nilai makas untuk baja

kemakasan Brinell MB	kamakasan Vickers MV	kamakasan Rockwell MRC	kemakasan Rockwell MRB	kemakasan Shore S	kekuatan tarik σ_p dalam N/mm ²
100	100	—	—	—	360
110	110	—	65,5	19,3	396
120	120	—	71,0	20,7	432
130	130	—	75,5	22,3	468
140	140	—	79,0	23,7	504
150	150	—	82,1	25,1	540
160	160	1,0	84,8	26,4	576
170	170	5,0	87,3	27,7	612
180	180	8,0	89,7	29,1	648
190	190	11,0	92,0	30,6	684
200	200	12,6	94,0	31,9	720
210	210	14,2	96,0	33,3	756
220	220	16,0	97,9	34,7	792
230	230	18,0	99,6	36,1	828
240	240	20,0	101,2	37,5	864
250	250	22,0	104,0	38,8	900
260	260	23,6	105,0	40,1	936
270	270	25,2	106,0	41,4	972
280	280	26,8	107,0	42,8	1008
290	290	28,3	108,0	44,2	1044
300	300	30,0	—	45,6	1080
310	311	31,5	—	46,9	1116
320	322	32,4	—	48,2	1152
330	334	33,9	—	49,5	1188
340	346	35,4	—	50,8	1224
350	358	36,8	—	52,1	1260
360	370	38,0	—	53,4	1296
370	382	39,1	—	54,7	1332
380	394	40,2	—	56,0	1368
390	406	41,5	—	57,4	1404
400	418	42,5	—	58,6	1440
410	430	43,4	—	59,8	1476
420	442	44,3	—	61,1	1512
430	454	44,9	—	62,4	1548
440	466	46,2	—	63,8	1584
450	478	46,9	—	65,1	1620
460	490	47,8	—	66,4	1656
470	502	48,5	—	67,6	1692
480	514	49,3	—	68,9	1728
490	526	50,2	—	70,2	1764
500	538	50,8	—	71,5	1800

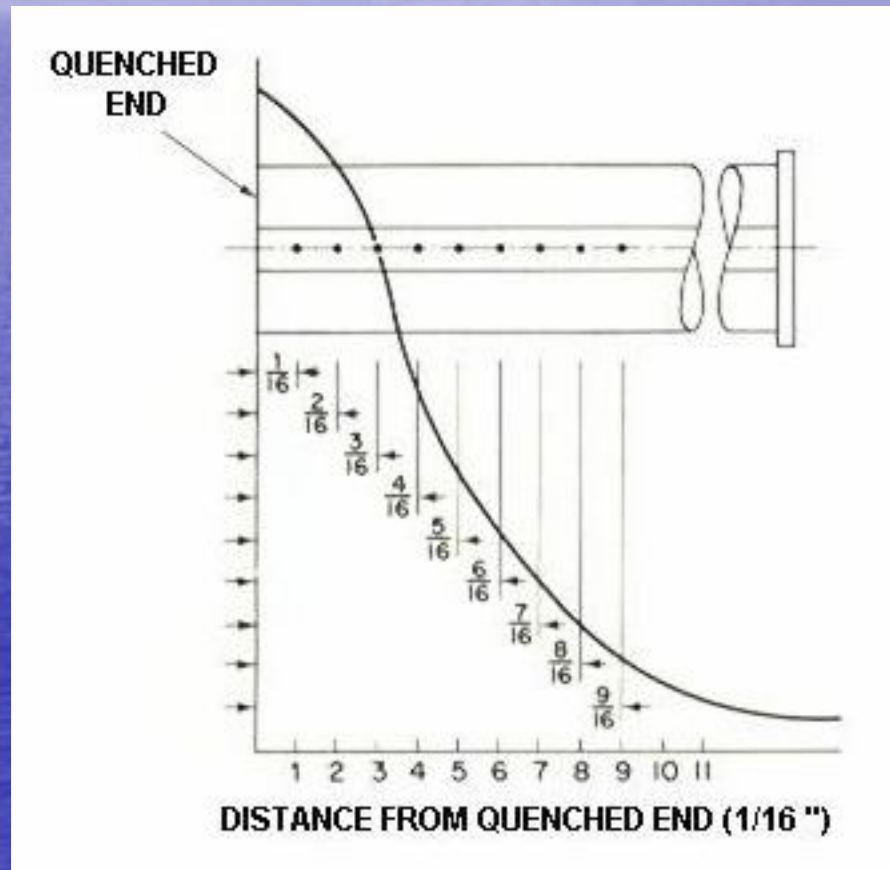
		lambang	diameter peluru	F_0 dalam kgf	F_1 dalam kgf	jumlah satuan skala
pengujian normal	peluru baja	MRB	$\frac{1}{16}$ "	10	90	130
	kerucut berlian	MRC		10	140	100
pengujian yang lain	peluru baja	MRE	$\frac{1}{8}$ "	10	90	130
		MRF	$\frac{1}{16}$ "	10	50	130
		MRG	$\frac{1}{16}$ "	10	140	130
		MRH	$\frac{1}{8}$ "	10	50	130
		MRK	$\frac{1}{8}$ "	10	140	130
	kerucut berlian	MRA		10	50	100
		MRD		10	90	100

Jominy test for hardenability calculations

specimen & water quench

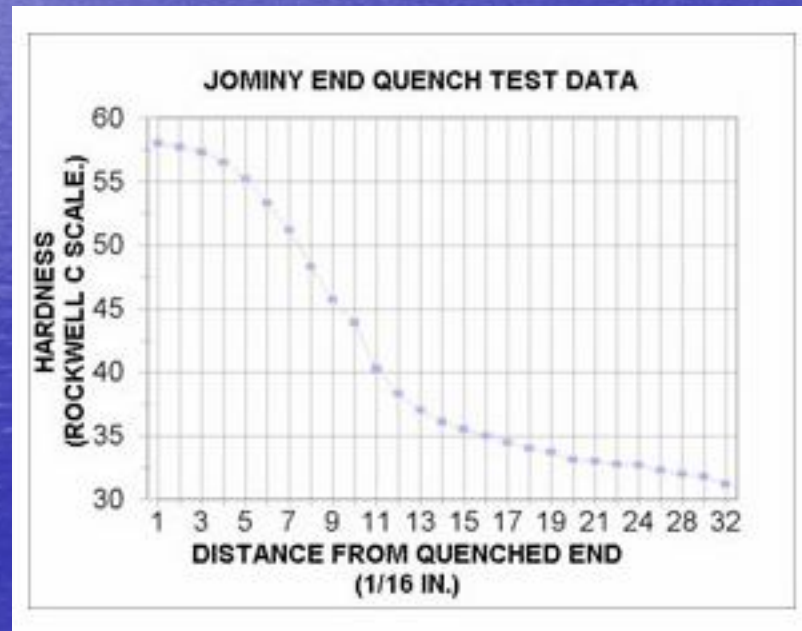


Jominy test for hardenability calculations hardness measurement

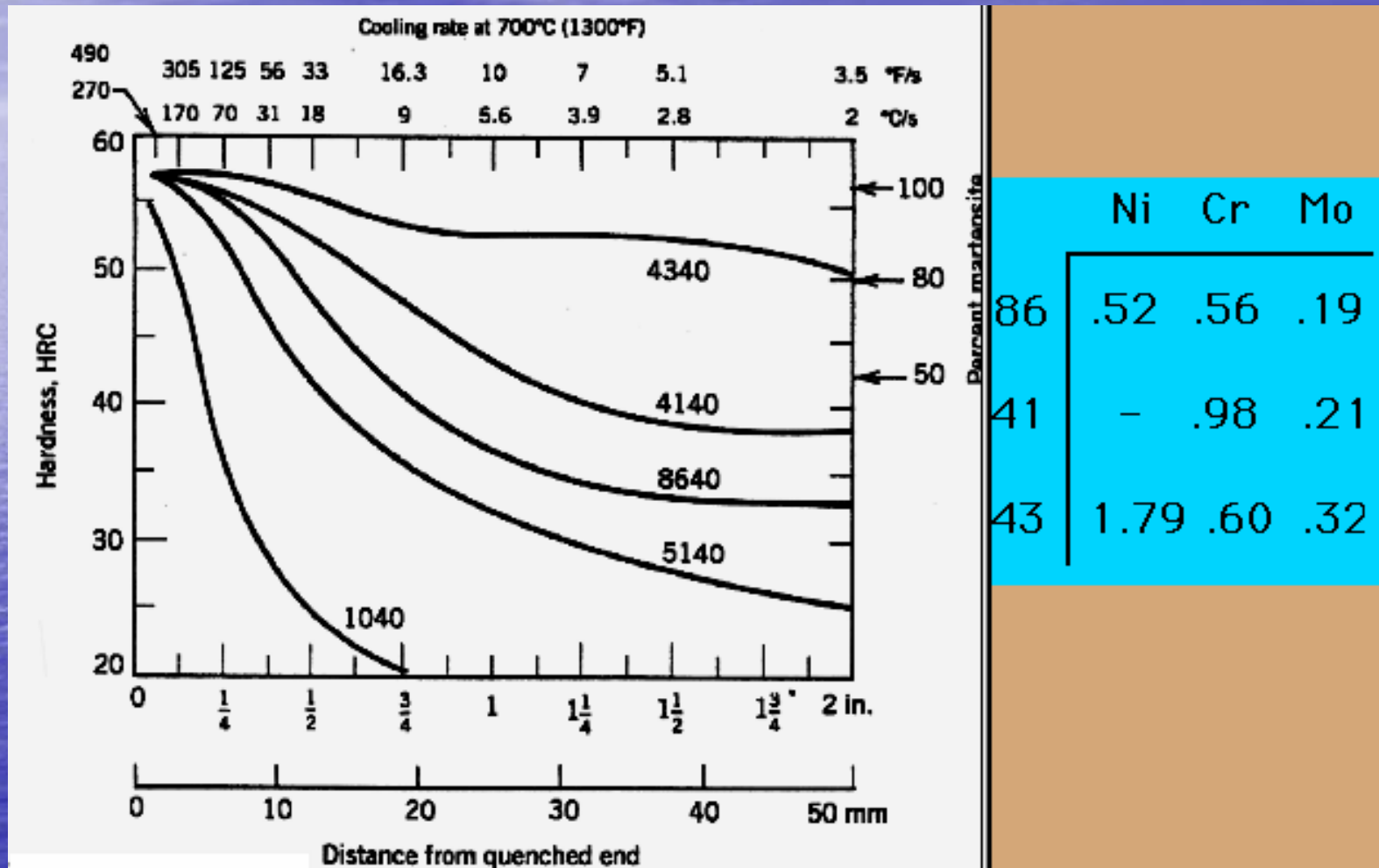


Jominy test for hardenability calculations

sample data



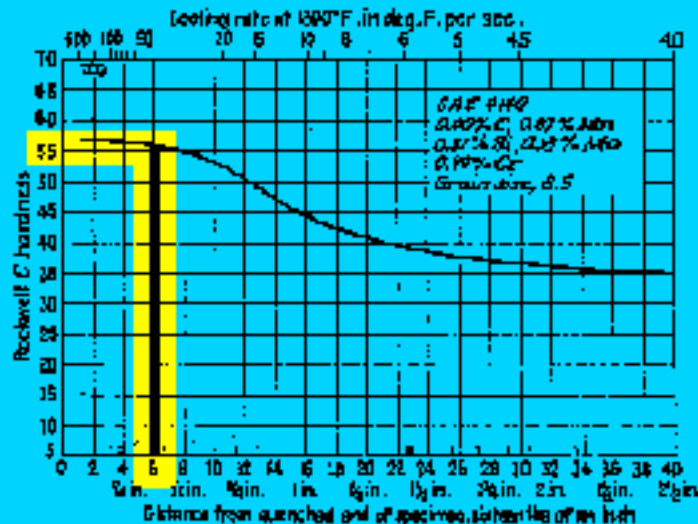
Jominy test for hardenability calculations more Jominy curves



Jominy test for hardenability calculations

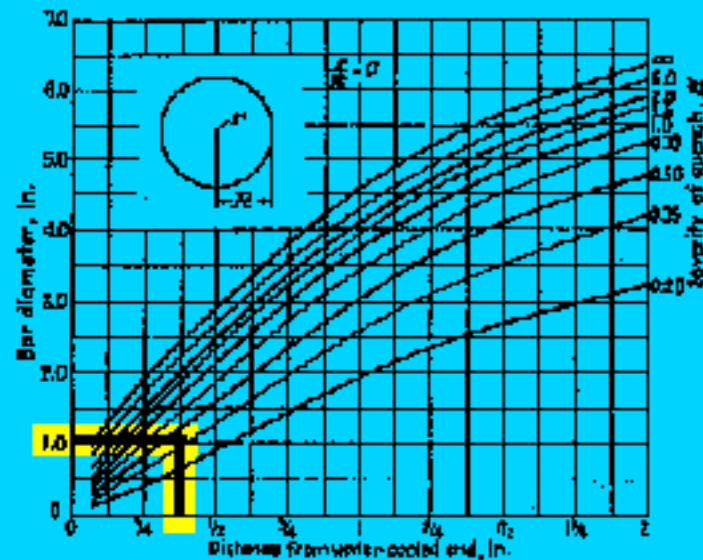
What is max bar size for 4140 which will full harden with quench severity of 0.35?

From Jominy curve: hardness falls off after 6/16"



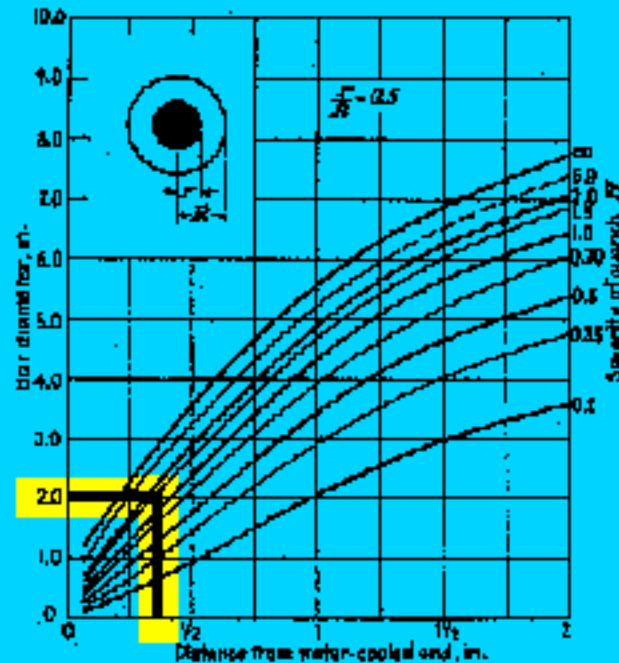
Jominy test for hardenability calculations

Corresponds to bar diam. of 1" at quench severity of 0.35



Jominy test for hardenability calculations

What quench should be used for 2" diam. 4140 bar to full harden 1/2" deep?



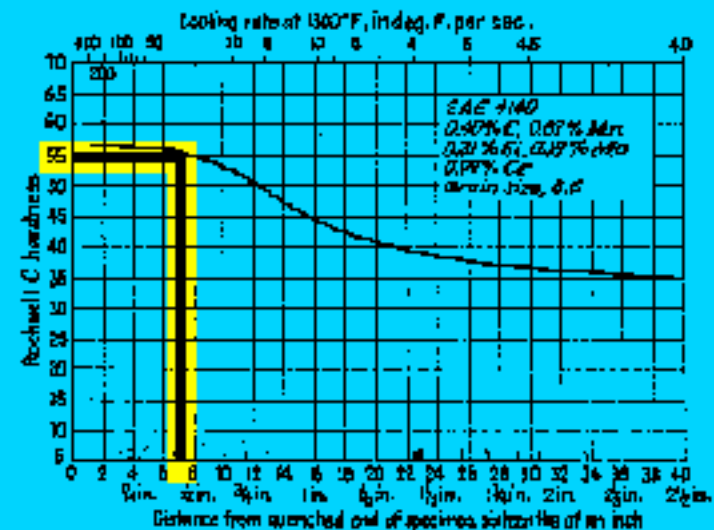
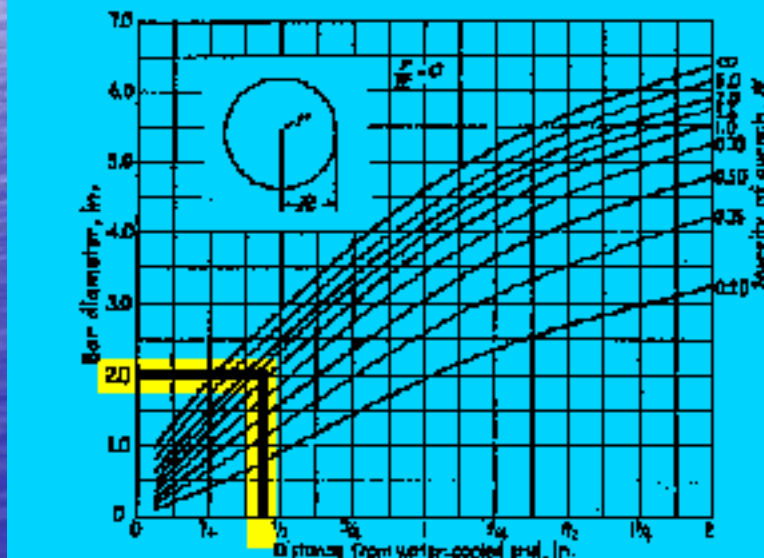
Quench severity ≈ 1.25

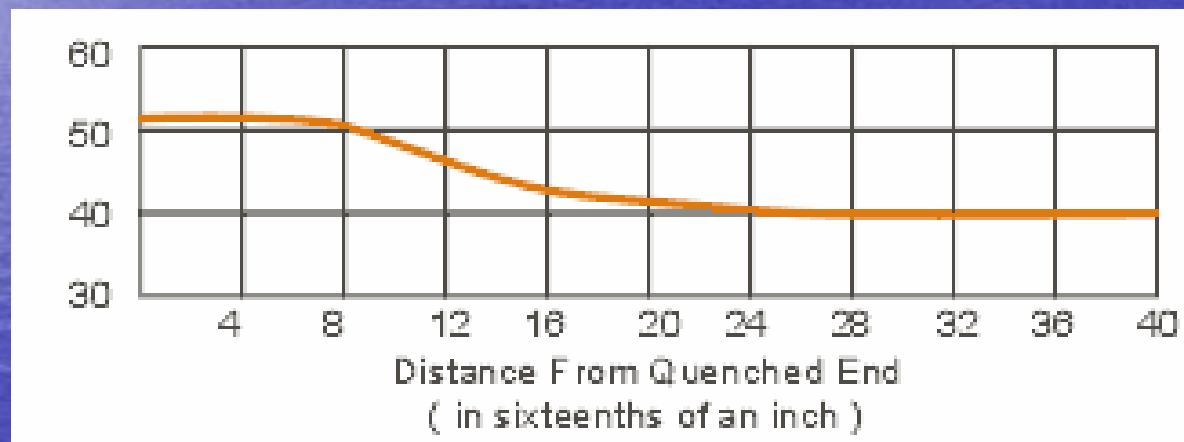
Water quench w/
some agitation

Jominy test for hardenability calculations

Quench severity ≈ 1.25 . What is hardness at center?

2" bar quenched at 1.25 corresponds to 7/16" on Jominy bar. Hardness ≈ 55 .





<u>H-Factor</u>	<u>Quench Conditions</u>	<u>Agitation</u>
0.20	Poor oil quench	None
0.70	Strong oil quench	Violent
1.00	Poor water quench	None
1.50	Very good water quench	Strong
2.00	Brine quench	None
5.00	Brine quench	Violent