

TIMAH
POLITEKNIK MANUFAKTUR

GTM7

**GAMBAR
TEKNIK
MESIN**

POLITEKNIK MANUFAKTUR TIMAH (POLMAN - TIMAH)
Jalan Jendral Sudirman 51, Pangkalpinang 33121, Bangka, Indonesia
Telp. (0711) 312067, 312278, Fax. (0711) 311053, Tlx. 27700 TIMAH

DAFTAR ISI

7. SIMBOL Pengerjaan dan Harga Kekasaran	7-1
7.1 Harga Kekasaran	7-2
7.2 Kekasaran Yang Dapat Dicapai	7-3
7.3 Simbol Penunjukan Keadaan Permukaan	7-4
7.4 Simbol Tambahan, Arah Serat Pengerjaan	7-5
7.5 Simbol Dengan Perintah Pengerjaan	7-6
7.6 Ketentuan	7-6
7.7 Hubungan Antara Simbol Lama dan Simbol Baru	7-7
7.8 Penggunaan Tanda Keadaan Permukaan Dalam Gambar...	7-8

MATERI VII

7. SIMBOL Pengerjaan & HARGA Kekasaran

- Tingkat Kekasaran
- Simbol Pengerjaan
- Penulisan Simbol Pengerjaan dan Harga Kekasaran Permukaan

7.1. HARGA KEKASARAN

Besar harga kekasaran ditentukan dengan nomor tingkatan N1 ...N12 yang menyatakan harga kekasaran rata-rata suatu permukaan Ra.

N8
▽

N9
▽

N8
N6
▽

Tingkatan Kekasaran	Harga kekasaran Ra 1 μm = 0,001 mm
N12	50
N11	25
N10	12,5
N9	6,3
N8	3,2
N7	1,6
N6	0,8
N5	0,4
N4	0,2
N3	0,1
N2	0,05
N1	0,025

PENGARUH HARGA KEKASARAN KE ONGKOS Pengerjaan

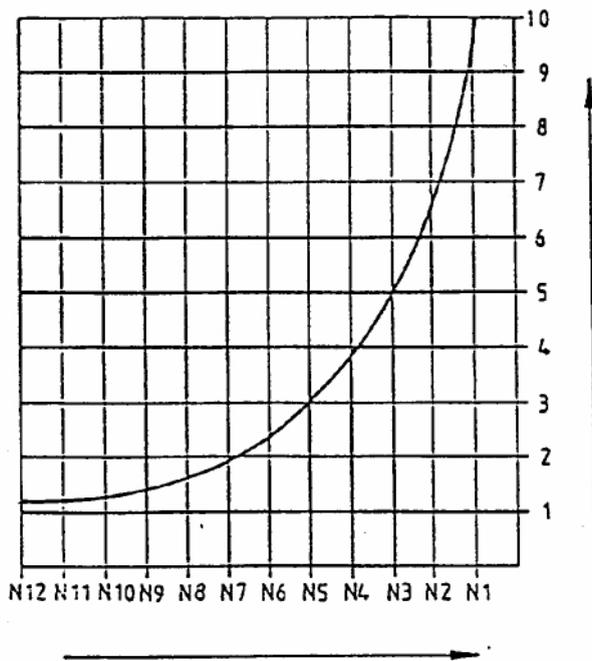
Diagram disamping menunjukkan hubungan antara kondisi permukaan dengan ongkos pengerjaan relatif.

Semakin halus permukaan dikerjakan, semakin mahal harga/ongkos pengerjaan.

Contoh :

Harga mengerjakan sebuah komponen dengan tingkatan kebesaran N5 adalah Rp. 50.000,- setelah dicek fungsinya ternyata komponen tersebut dengan tingkat kekasaran N7 pun bisa memenuhi, maka untuk pengerjaan berikutnya dikerjakanlah komponen tersebut dengan tingkat kekasaran N7.

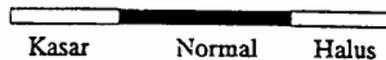
Berapa biaya yang bisa dihemat bila komponen tersebut diproduksi sebanyak 500 buah?



7.2. KEKASARAN YANG DAPAT DICAPAI.

- Harga kekasaran dengan simbol huruf = N
- Tingkat kekasaran dengan angka = 1 hingga 12
- Harga kekasaran Ra dalam satuan = μm

Cara Pengerjaan	Katagory Kekasaran															
	N12	N11	N10	N9	N8	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1				
	Ra dalam μm															
Flame cutting	200	100	50	25	12,5	6,3	3,2	1,6	0,8	0,4	0,2	0,1	0,05	0,025	0,012	0,006
Sawing																
Abrasive cutting																
Shearing, fine blanking																
Sand blasting																
Ball blasting																
Turning																
Superfine turning																
Planning, shaping																
Drilling, boring																
Countersinking																
Reaming																
Face milling																
Peripheral milling																
Broaching																
Scraping																
Face grinding																
Peripheral grinding																
Plain grinding																
Honing																
Superfinish																
Plain lapping																
Round lapping																
Polishing																
Spark erosion																



- Kasar = harga kekasaran permukaan yang dicapai dengan pengerjaan kasar.
- Normal = harga kekasaran permukaan yang dicapai dengan pengerjaan normal/ sedang.
- Halus = harga kekasaran permukaan yang dicapai dengan pengerjaan khusus/ halus.

Setiap permukaan benda kerja pasti mempunyai kekasaran tertentu, dimana kekasaran ini bisa kita tentukan sesuai dengan fungsinya dan untuk mencapai tingkat kekasaran ini sangat tergantung dari proses permesinan.

Tingkatan kekasaran kita tentukan :

SEKASAR MUNGKIN, SEHALUS YANG DIPERLUKAN.

7.3. SIMBOL PENUNJUKAN KEADAAN PERMUKAAN

SIMBOL DASAR.

Dua garis yang membentuk sudut 60° dengan garis yang satu lebih panjang dari garis yang satunya lagi. Besar dan tebal garis disesuaikan dengan gambarnya, biasanya diambil tebal garis 0,35 mm sisi kiri minimal 4 mm, sisi kanan 2 x sisi kiri.

SIMBOL DASAR DILENGKAPI GARIS MENUTUP MEMBENTUK SEGITIGA.

Berarti : Permukaan hares dikerjakan.

SIMBOL DASAR DILENGKAPI LINGKARAN

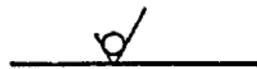
Berarti : Permukaan tidak dikerjakan atau permukaan tidak mengalami proses pengerjaan kembali.

SIMBOL DENGAN TAMBAHAN HARGA KEKASARAN.

Harga kekasaran yang hares dicapai dengan proses pengerjaan yang menghasilkan sisa. Harga kekasaran yang hares dicapai dengan proses apa saja.

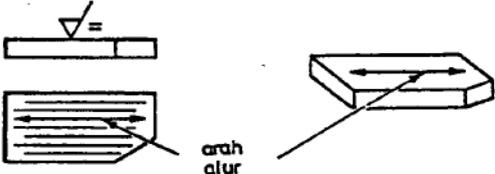
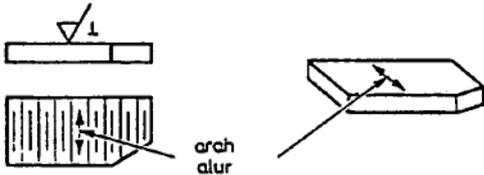
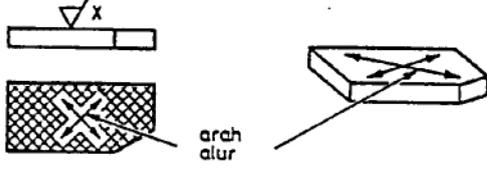
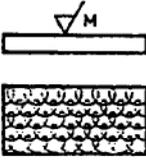
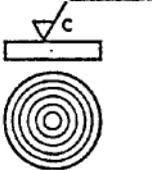
Harga kekasaran yang hares sudah tercapai tanpa pengerjaan lanjut.

Harga kekasaran yang hares dicapai dengan balasan tertentu, artinya permukaan tidak boleh lebih kasar dari a_1 dan tidak perlu lebih halus dari a_2 .



7.4. SIMBOL TAMBAHAN, ARAH SERAT Pengerjaan.

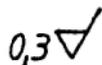
Arah serat pengerjaan yang dihasilkan tergantung dari alat/mesin yang digunakan dan cara pengerjaannya.

simbol	Arah serat yg diinginkan	Gambar
	Sejajar terhadap proyeksi	
	Tegak lurus terhadap bidang proyeksi	
	Diagonal/menyilang terhadap bidang proyeksi	
	Saling membelit dari segala arah	
	Melingkar terhadap titik pusat permukaan	
	Radial terhadap titik pusat permukaan	

7.5. SIMBOL DENGAN PERINTAH Pengerjaan

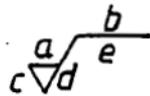


Harus dikerjakan dengan mesin yang diinginkan (misalnya; dikerjakan dengan mesin gerinda).



Kelebihan ukuran yang harus diberikan (misalnya; harus diberi kelebihan ukuran sebesar 0,3 mm)

SUSUNAN SIMBOL DENGAN TAMBAHAN-TAMBAHAN



- a = Harga kekasaran
- b = Proses pengerjaan
- c = Kelebihan ukuran yang dikehendaki
- d = Arah serta/alur bekas pengerjaan
- e = Panjang yang dianjurkan

7.6. KETENTUAN

1. Penunjukan pengerjaan permukaan pada gambar harus kelihatan dengan jelas.
2. Pilih harga kekasaran yang terkasar bila memungkinkan.
3. Tambahan mengenai
 - Tingkat kekasaran
 - Cara pengerjaan
 - Kelebihan ukuran
 - Serat yang diinginkanDicantumkan hanya bila benar-benar diperlukan.
4. Simbol pengerjaan untuk
 - Ulir
 - Lubang yang dibuat dengan mesin bor atau punching tool
 - Countersink dan counterbore untuk kepala baut dan sekrupTidak dicantumkan pada gambar.

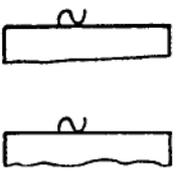
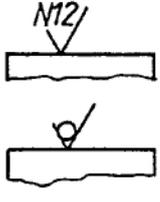
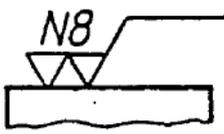
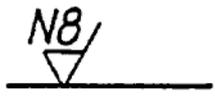
8.7. HUBUNGAN ANTARA SIMBOL LAMA DENGAN SIMBOL BARU

Simbol lama VSM 10.320 :

digambarkan dengan satu atau beberapa segitiga, tergantung harga kekasaran yang harus dicapai.

Simbol baru ISO DR. 1.320 :

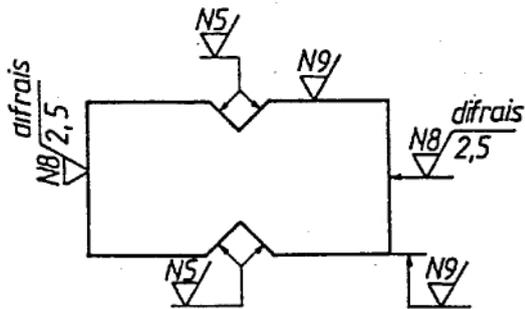
digambarkan dengan satu segitiga dengan perpanjangan garis pada sisi kanannya (sudut 30°, sisi kiri minimum 4 mm, sisi kanan 2 x panjang sisi kiri).

Kekerasan	Simbol lama VSM 10.320	Simbol Baru ISO DR 1.302
<p>Kekasaran permukaan dgn harga N 12 dicapai sebelum proses lanjut</p> <p>Permukaan tidak dikerjakan sedikitpun</p>		
Perintah proses pengerjaan terhadap permukaan tsb.		
Diinginkan harga kekasaran N 8 untuk permukaan yang ditunjuk		
<p>Harga kekasaran pada simbol lama ditunjukkan oleh banyaknya simbol ▽ yang diletakkan.</p> <p>Harga kekasaran N 11-N 10</p> <p>Harga kekasaran N 9 - N 7</p> <p>Harga kekasaran N 6 - N 4</p> <p>< N 3</p>	<p>Perbandingan harga</p>	
		
		
		
		

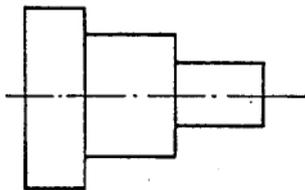
7.8. PENGGUNAAN TANDA KEADAAN PERMUKAAN DALAM GAMBAR.

PELETAKAN SIMBOL

Simbol hares dapat dibaca dari bawah atau dari kanan, dan dicantumkan hanya satu kali untuk satu permukaan, seperti halnya penunjukan ukuran. Bila peletakan mendapat kesulitan tempat, simbol dapat dicantumkan sembarang dengan menggunakan garis penunjukkan. Simbol atau anak panah garis penunjukan hares diletakkan mengarah keluar dari permukaan bidang.



1 N9/

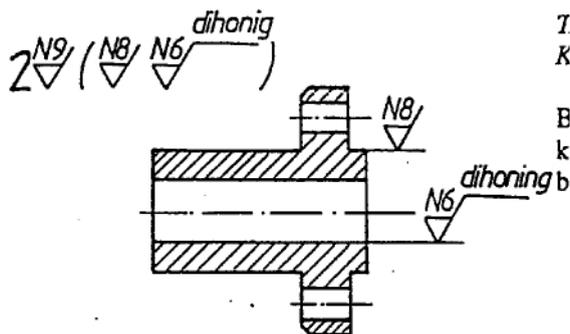


TANDA PENGERTAAN UMUM

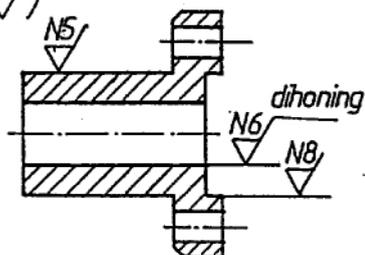
Bila seluruh permukaan mempunyai tanda pengerjaan & harga kekasaran yang sama maka simbol cukup ditulis satu kali dan diletakkan diluar gambar (mis, didekat no. bagian).

TANDA PENGERTAAN UMUM DAN KHUSUS

Bila sebuah benda kerja mempunyai harga kekasaran dengan tingkatan yang berbeda-beda.



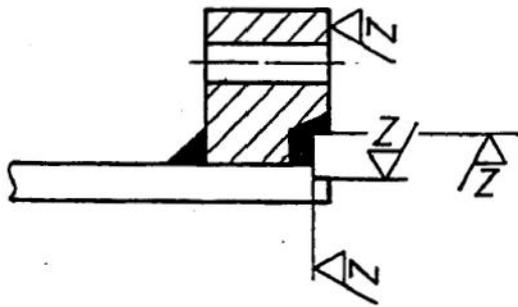
3 N9/ (✓)



- Tanda pengerjaan yang terbanyak, dijadikan tanda pengerjaan umum, tidak dicantumkan dalam gambar benda kerjanya tapi diletakkan diluar gambar.

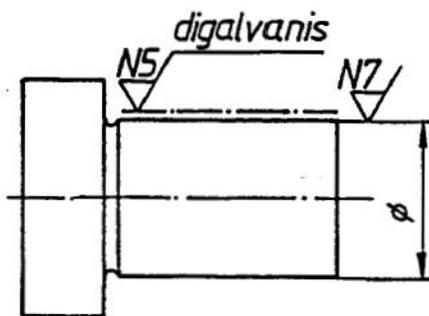
- Tanda pengerjaan yang sedikit (tanda pengerjaan khusus dicantumkan langsung pada permukaan bendanya dan diletakan pula setelah tanda pengerjaan umum di dalam kurung.

- Tanda pengerjaan yang banyak, misal lebih dari 2, simbol pada keterangan dapat diwakili dengan simbol dasar.

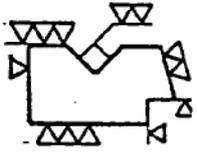
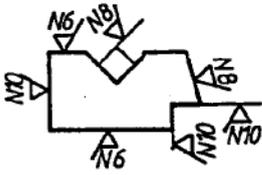
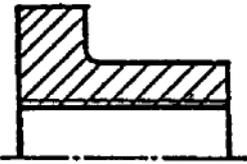
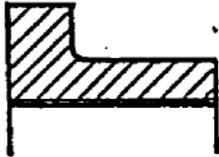
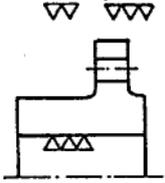
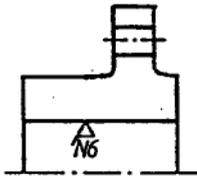


Bila tempat tidak memungkinkan atau bila pencantuman simbol-simbol tambahan terlalu banyak, simbol bisa diwakili dengan sebuah huruf dan penjelasannya dituliskan diluar gambar.

$$\frac{Z}{\nabla} = \frac{N10}{\nabla} \begin{array}{l} \text{dikerjakan} \\ \text{setelah pengelasan} \end{array}$$



Tanda pengerjaan untuk bidang yang mengalami proses/pengerjaan lanjut dengan tingkatan yang berbeda, dicantumkan dua-duanya untuk sebelum dan sesudah pengerjaan lanjut. Simbol untuk bidang pengerjaan lanjut dicantumkan pada garis penunjukan pengerjaan lanjut (garis hati tebal).

Keterangan	Simbol lama VSM 10.320	Simbol Baru ISO DR 1.302
<p>a. Tanpa tanda pengerjaan umum</p> <p>Setiap permukaan yg dikerjakan mempunyai satu tanda pengerjaan.</p>		
<p>b. Tanda pengerjaan umum</p> <p>Setiap permukaan mempunyai harga kekasaran yang sama.</p>		
<p>c. Tanda pengerjaan khusus</p> <p>Harga kekasaran permukaan yang minoritas digambarkan langsung pada gambar benda kerjanya dan dituliskan pula di samping tanda pengerjaan umum dan diletakkan didalam tanda kurung.</p>		
<p>c. Setiap permukaan yg dikerjakan mempunyai satu tanda pengerjaan.</p> <p>Permukaan yg tidak dikerjakan tidak diberi tanda pengerjaan.</p> <p>atau Permukaan dengan Harga kekasaran yang sama digambarkan pada Gambar Benda kerjanya dengan simbol dasar dan digambarkan pula didekatnya tanda pengerjaan dengan harga kekasaran yang harus dicapai. Harga kekasaran bagi permukaan yang lain, langsung digambarkan pada permukaannya.</p> <p>atau Permukaan yang tidak dikerjakan digambarkan dgn simbol.</p> <p>Harga kekasaran bagi permukaan yg lain, digambarkan seperti point c.</p>	