

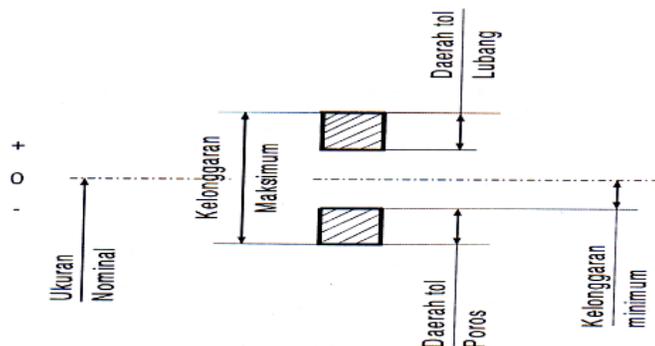
## Bahan Pembelajaran 5

Mata Pelajaran	: Gambar Teknik Mesin Dasar
Pokok bahasan	: Tanda Toleransi Linier
Semester/SKS	: Ganjil/2 SKS
Alokasi Waktu	: 8 jam pelajaran
Pertemuan	: 2 x pertemuan

### A. Pendahuluan

Toleransi adalah suatu penyimpangan ukuran yang diperbolehkan atau diizinkan. Kadang-kadang seorang pekerja hanya mengerjakan bagian mesin yang tertentu saja, sedangkan pekerja yang lain mengerjakan bagian lainnya. Tetapi antara satu bagian dengan bagian lain dari bagian yang dikerjakan itu harus bisa dipasang dengan mudah. Oleh karena itu, harus ada standar ketepatan ukuran yang harus dipatuhi dan dipakai sebagai pedoman dalam mengerjakan sesuatu benda agar bagian-bagian mesin itu dapat dipasang, bahkan ditukar dengan bagian lain yang sejenis.

ISO merupakan suatu badan internasional yang menentukan masalah standardisasi, telah mengembangkan dan menentukan suatu standar toleransi yang diikuti oleh negara-negara industri di seluruh dunia.

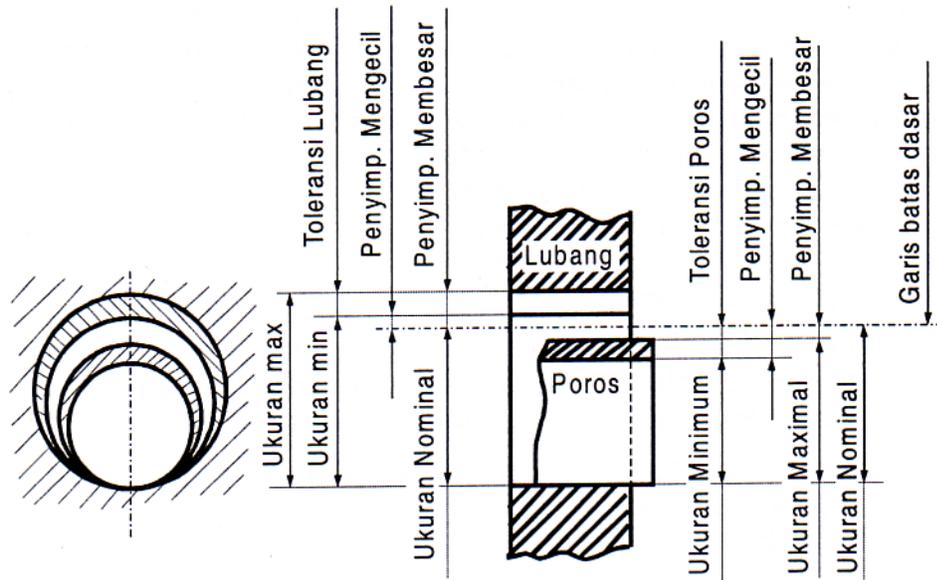


Gambar 1. Kedudukan Daerah Toleransi Poros dan Lubang

Pada gambar 1 garis O adalah garis batas dasar, bagian yang diarsir menunjukkan daerah toleransi lubang. Di bawah garis dasar pada daerah yang diarsir adalah daerah toleransi poros. Bila ukuran poros

adalah minimum dan lubang maksimum maka kelonggarannya adalah maksimum. Bila ukuran poros maksimum dan ukuran lubang minimum maka akan terjadi kelonggaran yang minimum.

Pada prinsipnya pembatasan-pembatasan ukuran dalam toleransi poros dan lubang ditunjukkan seperti pada Gambar 2 di bawah ini.



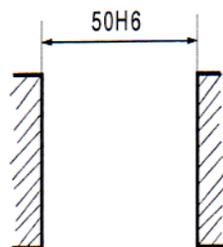
Gambar 2 Batasan Ukuran dan Toleransi Poros dan Lubang

### B. Angka-angka pada Toleransi

Angka pada toleransi menunjukkan kualitas toleransi yaitu dari angka 1 sampai dengan 16. Besarnya toleransi tergantung dari kualitas dan ukuran nominalnya.

### C. Huruf pada Toleransi

Huruf toleransi menunjukkan kedudukan daerah-daerah toleransi terhadap garis dasar. Untuk toleransi lubang digunakan huruf besar, sedangkan untuk poros digunakan huruf kecil. Untuk menghindari kekeliruan dalam membaca antara huruf dan angka maka ada beberapa huruf yang dihilangkan, yaitu huruf I, L, O, Q, dan W. Contoh-contoh penulisan toleransi adalah sebagai berikut.



simbol 50 menunjukkan garis tengah lubang (ukuran normal);  
H menunjukkan daerah toleransi lubang; dan  
6 kualitas toleransi.

### D. Suaian-suaian (Fits)

Dengan adanya toleransi akan terjadi perbedaan-perbedaan ukuran dari bagian yang selesai dikerjakan dan akan dipasang. Tetapi perbedaan-perbedaan ini masing-masing dijamin untuk bisa dipasang dengan bagian yang menjadi pasangannya. Bila bagian itu dipasang atau digabungkan maka akan terjadi satu keadaan tertentu yang merupakan hasil dari gabungan atau pasangan itu. Keadaan hasil pasangan tersebut dinamakan suaian (fits).

#### **a. Jenis jenis Suaian**

Suaian yang terjadi ada beberapa macam, tergantung daerah toleransi dari poros, maupun lubang yang dipakai sebagai basis pemberian toleransi. Kemungkinan-kemungkinan jenis toleransi adalah sebagai berikut.

- 1) Suaian longgar (*Clearance fits*), yaitu bila bagian yang berpasangan pada waktu dipasang mempunyai kelonggaran yang pasti.
- 2) Suaian transisi (*Transition fits*) ini akan terjadi dua kemungkinan, yaitu bisa terjadi kesesakan kecil maupun kelonggaran kecil.
- 3) Suaian sesak (*Interference fits*) pada pemasangan ini selalu dalam keadaan sesak.

#### **b. Cara Menentukan Besarnya Toleransi**

Ada dua cara dalam menentukan besarnya toleransi yang dikehendaki, yaitu dengan sistem basis lubang dan sistem basis poros. Kedua cara ini bisa dipakai dalam menentukan toleransi ukuran. Pada sistem basis lubang, semua lubang diseragamkan pembuatannya dengan toleransi H sebagai dasar, sedangkan ukuran poros berubah-ubah menurut macam suaian. Pada sistem basis poros, ukuran poros sebagai dasar dengan toleransi "h" dan ukuran lubang berubah-ubah.

##### **1) Sistem Basis Lubang**

Suaian dengan sistem basis lubang ini banyak dipakai. Suaian yang dikehendaki dapat dibuat dengan jalan mengubah-ubah ukuran poros, dalam hal ini ukuran batas terkecil dari lubang tetap sama dengan ukuran nominal. Dalam basis lubang ini akan didapatkan keadaan suaian-suaian sebagai berikut.

- a) Suaian longgar: dengan pasangan daerah toleransi untuk lubang adalah H dan daerah toleransi poros dari a sampai h.
- b) Suaian transisi dengan pasangan daerah toleransi lubang H dan daerah-daerah toleransi poros dari j sampai n.
- c) Suaian sesak: dengan pasangan daerah toleransi lubang H dan daerah toleransi poros dari p sampai z.

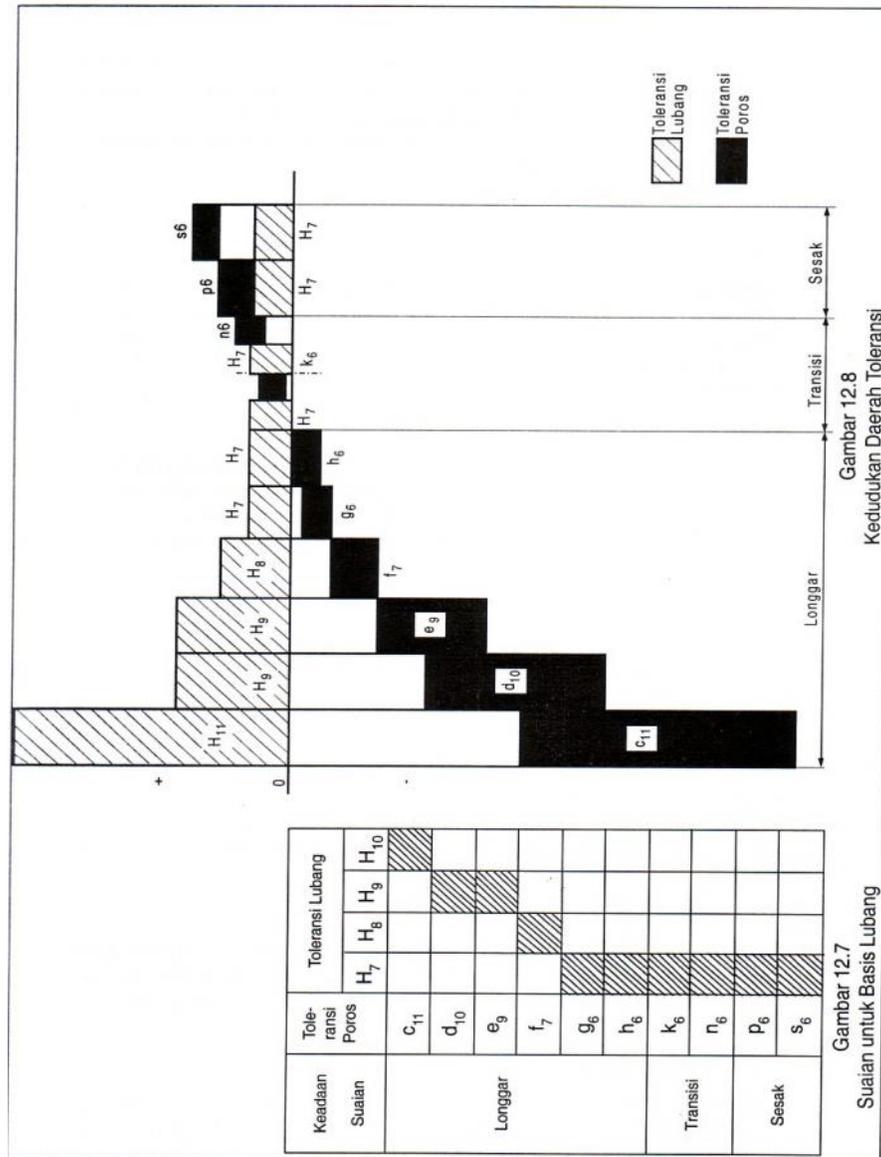
Sistem basis lubang ini biasanya dipakai dalam pembuatan bagian-bagian dari suatu mesin perkakas, motor, kereta api, pesawat terbang, dan sebagainya.

## 2) Sistem Basis Poros

Dalam suaian dengan basis poros maka poros selalu dinyatakan dengan "h". Ukuran batas terbesar dari poros selalu sama dengan ukuran nominal. Pemilihan suaian yang dikehendaki dapat dilakukan dengan mengubah ukuran lubang. Sistem basis poros kurang disukai orang karena merubah ukuran lubang lebih sulit daripada merubah ukuran poros. Dalam sistem basis poros juga akan didapatkan keadaan suaian yang sama dengan suaian dalam sistem basis lubang dengan demikian dikenal juga:

- a) suaian longgar: dengan pasangan daerah toleransi h dan daerah toleransi lubang A sampai H,
- b) suaian transisi: dengan pasangan daerah toleransi h untuk poros dan daerah toleransi lubang J sampai H,
- c) suaian sesak: dengan pasangan daerah toleransi h untuk poros dan daerah untuk lubang P sampai Z.

Sistem basis poros banyak digunakan dalam pembuatan bagian alat-alat pemindah, motor-motor listrik, pesawat angkat, dan sebagainya.



## E. Tingkatan Suaian

Dalam penggunaannya, suaian-suaian longgar, transisi, maupun sesak masih harus dibagi dalam tingkatan-tingkatan yang lebih terperinci. Dengan demikian dapat ditentukan jenis suaian yang tepat untuk suatu komponen menurut penggunaan dari komponen yang akan dibuat.

Tingkatan suaian dari masing-masing keadaan suaian untuk basis lubang dapat dilihat pada Tabel 1.

1. Suaian Longgar
  - a. Suaian sangat luas

Suaian yang sangat longgar merupakan hasil pasangan dari H11-c11; H9d10; dan H9-e9. Tingkatan suaian ini digunakan untuk bagian-bagian yang mudah berputar, mudah dipasang dan dibongkar tanpa paksa, misalnya dipakai pada poros roda gigi, poros hubungan, dan bantalan dengan kelonggaran yang pasti.

b. Suaian luas

Suaian H8-f7 dan H7-g6. Suaian ini biasanya dipakai pada peralatan yang berputar terus-menerus, misalnya dipakai pada bantalan yang mempunyai kelonggaran biasa, yaitu bantalan jurnal.

c. Suaian geser

Suaian H7h6. Suaian ini banyak dipakai pada peralatan yang tidak berputar, misalnya senter kepala lepas, sarung senter, dan poros spindel.

2. Suaian Transisi

Suaian ini merupakan hasil gabungan antara lubang dan poros yang akan menghasilkan suatu keadaan kemungkinan longgar dan sesak, hal ini tergantung dari daerah toleransi yang dipakai yang termasuk dalam suaian transisi adalah sebagai berikut.

a. Suaian puntir

Suaian H7-k6. Suaian ini digunakan apabila pasangannya memerlukan kesesakan dan dengan jalan dipuntir waktu melepas maupun memasang, misalnya sebuah metal dengan tempat duduknya.

b. Suaian paksa

Suaian H7-n6. Pada suaian ini akan terjadi kesesakan permukaan yang dipasang agak panjang. Contoh pemakaiannya pada plat pembawa dalam mesin bubut, kopling, dan sebagainya.

3. Suaian sesak

a. Suaian kempa ringan

Suaian H7-p6. Pasangan dalam suaian ini harus ditekan atau dipukui dengan menggunakan palu plastik atau palu kulit. Penggunaan suaian ini misalnya pada bus-bus bantalan dan pelak roda gigi.

b. Suaian kempa berat

Suaian H7-p6. Pemasangan suaian ini harus ditekan dengan gaya yang agak berat dan suatu ketika harus menggunakan mesin penekan. Suaian ini digunakan pada kopling atau pada gelang tekan.

Untuk basis poros:

1. Suaian Longgar

a. Suaian sangat luas

Suaian h11-C11; h9-D10; dan h9-E9. Penggunaannya adalah pada bantalan-bantalan yang mudah dipasang dan dilepas dengan poros.

b. Suaian luas

Suaian h7-F8 dan h6-G7. Contoh penggunaannya pada bantalan jurnal dan peralatan yang tidak berputar.

c. Suaian geser

Suaian h6-H7. Penggunaan pada peralatan yang tidak berputar.

2. Suaian Transisi

a. Suaian puntir

Suaian h6-K7. Suaian ini dipakai pada peralatan yang pemasangannya harus mengalami penekanan dan dipuntir.

b. Suaian paksa

Suaian h6-N7. Pada sistem ini juga terjadi kesesakan yang pasti.

3. Suaian Sesak

a. Suaian kempa ringan

Suaian h6-P7. Pemasangan komponen dalam suaian ini harus ditekan.

b. Suaian kempa berat

Suaian h6-S7. Pemasangan komponen ini harus ditekan dengan gaya yang lebih berat.

Tabel 1. Suaian Basis Lubang

Tingkat suaian	Lubang	Poros	Keadaan suaian
Suaian sangat luas	H11	c11	Suaian longgar
	H9	d10	
		e9	
Suaian luas	H8	f7	
	H7	g6	
h6			
k6		Suaian transisi	
n6			
Suaian geser		p6	Suaian sesak
Suaian puntir	s6		
Suaian paksa			
Suaian kempa ringan			
Suaian kempa berat			

Tabel 2. Suaian Basis Poros

Tingkat suaian	Lubang	Poros	Keadaan suaian
Suaian sangat luas	h11	C11	Suaian longgar
	h9	D10	
		E9	
Suaian luas	h7	F8	
	h6	G8	
H7			
K7		Suaian transisi	
N7			
Suaian geser		P7	Suaian sesak
Suaian puntir	S7		
Suaian paksa			
Suaian kempa ringan			
Suaian kempa berat			

Tabel 3 Daftar untuk Setiap Macam Tingkatan Suaian

		Longgar											Transmisi				Sesak			
		Suaian Sangat Luas			Suaian Luas			Suaian Geser		Suaian Puntir		Suaian Paksa		Suaian Kp. ringan	Suaian Kp. berat					
UK Nominal	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi					
Lebih besar dari	H11	c11	H9	d10	H9	e9	H8	f7	H7	g6	H7	h6	H7	k6	H7	n6	H7	p6	H7	s6
Sampai dengan	H11	c11	H9	d10	H9	e9	H8	f7	H7	g6	H7	h6	H7	k6	H7	n6	H7	p6	H7	s6
mm	+60	-60	+25	-20	+25	-14	+14	-6	+10	-2	+10	-6	+10	+6	+10	+10	+10	+12	+10	+20
3	0	-120	0	-60	0	-39	0	-16	0	-8	0	0	0	0	0	+6	0	+6	0	+14
6	+75	-70	+30	-30	+30	-20	+18	-10	+12	-4	+12	+8	+12	+9	+12	+16	+12	+20	+12	+27
10	0	-145	0	-78	0	-50	0	-22	0	-12	0	0	0	+1	0	+6	0	+12	0	+19
18	+90	-80	+36	-40	+36	-25	+22	-12	+15	-5	+15	-9	+15	+10	+15	+19	+15	+24	+15	+32
30	0	-170	0	-78	0	-61	0	-28	0	-14	0	0	0	+1	0	+10	0	+15	0	+23
40	+110	-95	+43	-50	+43	-32	+27	-16	+18	-6	+18	-11	+18	+12	+18	+29	+18	+29	+18	+39
50	0	-205	0	-120	0	-75	0	-34	0	-17	0	0	0	+1	0	+12	0	+18	0	+28
65	+130	-110	+52	-65	+52	-40	+33	-20	+21	-7	+21	-13	+21	+15	+21	+28	+21	+35	+21	+46
80	0	-240	0	-149	0	-92	0	-41	0	-20	0	0	0	+12	0	+15	0	+22	0	+35
100	+160	-120	+62	-80	+62	-50	+39	-25	+25	-9	+25	-16	+25	+18	+25	+33	+25	+42	+25	+59
120	+160	-130	0	-180	0	-112	0	-50	0	-25	0	0	0	+2	0	+17	0	26	0	+43
140	0	-240	0	-140	0	-112	0	-50	0	-25	0	0	0	+2	0	+17	0	26	0	+43
160	+190	-140	+74	-100	+74	-60	+46	-30	+30	-10	+30	-19	+30	+21	+30	+39	+30	+51	+30	+72
180	0	-330	0	-100	0	-60	+46	-30	+30	-10	+30	-19	+30	+21	+30	+39	+30	+51	0	+53
200	+190	-150	0	-220	0	-134	0	-60	0	-29	0	0	0	+2	0	+20	0	+32	+30	+78
225	0	-340	0	-220	0	-134	0	-60	0	-29	0	0	0	+2	0	+20	0	+32	0	+59
250	+220	-170	+87	-120	+87	-72	+54	-36	+35	-12	+35	+25	+35	+25	+35	+45	+35	+59	+35	+97
300	0	-390	0	-120	0	-72	+54	-36	+35	-12	+35	+25	+35	+25	+35	+45	+35	+59	0	+71
350	+220	-180	0	-260	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	+35	+101
400	0	-400	0	-260	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+71
450	+250	-210	+100	-145	+100	-84	+63	-43	+40	-14	+40	-25	+40	+96	+40	+52	+40	+68	+40	+117
500	0	-450	0	-145	0	-84	+63	-43	+40	-14	+40	-25	+40	+96	+40	+52	+40	+68	0	+92
550	+250	-210	0	-145	0	-84	+63	-43	+40	-14	+40	-25	+40	+96	+40	+52	+40	+68	0	+92
600	0	-460	0	-145	0	-84	+63	-43	+40	-14	+40	-25	+40	+96	+40	+52	+40	+68	0	+92
650	+250	+230	0	-305	0	-185	0	-83	0	-39	0	0	0	+3	0	+27	0	+43	+40	+125
700	0	-480	0	-305	0	-185	0	-83	0	-39	0	0	0	+3	0	+27	0	+43	0	+100
750	+290	-240	+115	-170	+115	-100	+72	-50	+46	-15	+46	-29	+46	+33	+46	+60	+46	+79	+46	+151
800	0	-530	0	-170	0	-100	+72	-50	+46	-15	+46	-29	+46	+33	+46	+60	+46	+79	0	+122
850	+290	-260	0	-170	0	-100	+72	-50	+46	-15	+46	-29	+46	+33	+46	+60	+46	+79	+46	+159
900	0	-550	0	-170	0	-100	+72	-50	+46	-15	+46	-29	+46	+33	+46	+60	+46	+79	0	+130
950	+290	-280	0	-355	0	-215	0	-96	0	-44	0	0	0	+4	0	+31	0	+50	+46	+169
1000	0	-570	0	-355	0	-215	0	-96	0	-44	0	0	0	+4	0	+31	0	+50	0	+149

Keterangan :  
 Satuan toleransi, dalam micronmeter (mikron)  
 Biasanya ditulis dalam simbol  $\mu\text{m}$ .  $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$

### F. Menentukan Harga toleransi

Komponen-komponen yang termasuk dalam golongan lubang adalah dudukan-dudukan dari pasak poros, bantalan-bantalan, lubang poros roda gigi, lubang poros bubungan, dan sebagainya.

Komponen-komponen yang termasuk golongan poros adalah poros-poros, pasak-pasak, baut-baut, sekrup-sekrup, senter, ring torak, pena torak, dan sebagainya.

Tabel 3 adalah tabel harga-harga toleransi dari lubang dan poros yang sudah berpasangan menurut tingkatan dan menurut keadaan

suaian. Sebagai contoh kita harus menentukan harga toleransi dari suatu suaian sangat luas untuk ukuran suatu lubang 20 H11. Untuk mengetahui toleransi dari H11, lihat pada lajur ukuran nominal paling kiri. Di baris terdapat angka 18-30 mm, cari kolom H11 dari atas sehingga didapat

+0,13  
angka 0 Nm (mikronmeter).

+0,13

Karena 1 Nm = 0,001 mm, maka harga toleransinya adalah 0 mm (milimeter)

Untuk selanjutnya agar pembacaan oleh pekerja di bengkel lebih jelas maka ditulis

+0,13  
20H11(0 ).

Dalam menentukan harga toleransi, kita tidak terikat oleh tingkatan suaiannya,

+0,13

misalnya dari contoh di atas tidak harus memberi harga 0 mm, tetapi bila menghendaki dalam perencanaan kurang dari harga tersebut, tentu saja diperbolehkan,

+0,10  
misalnya 20 H ( 0 ).

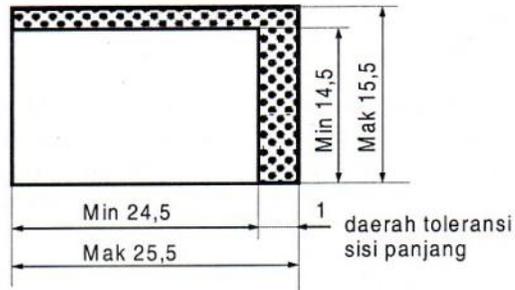
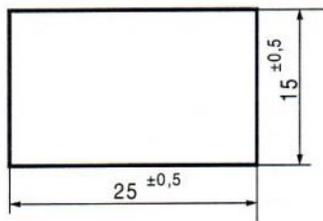
Dalam hal ini, pemberian dimensi dari toleransi merupakan tanggung jawab moral perencana. Bila akan mencari harga toleransi dari ukuran nominal lubang dengan ukuran 30 mm maka lajur yang dipakai adalah lajur untuk diameter 18-30 mm bukan lajur 30-40 mm.

Misalnya untuk lubang 0 30 H9 maka harga toleransinya dicari pada lajur mendatar

+0,52 +0,52  
dari 0 18-30 mm, yaitu 0 Nm dan ditulis 0 30 H9 ( 0 ).

## G. Daerah Toleransi

Daerah toleransi adalah selisih antara ukuran maksimum dan minimum yang diizinkan dari suatu lubang maupun poros dalam harga mutlak.



Gb. 7 Penunjukan Daerah Toleransi      Gb. 8 Penunjukan Daerah

Positif-Negatif

Minimum-Maksimum

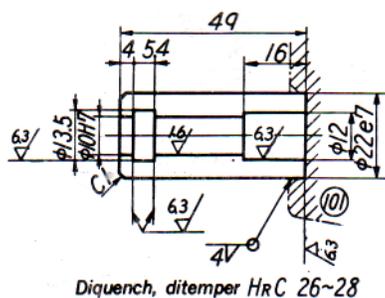
Gambar 7 menunjukkan sebuah segi empat yang mempunyai toleransi  $\pm 0,5$  pada masing-masing ukuran, yaitu pada ukuran panjang dan ukuran lebar. Pada Gambar 8 menunjukkan hasil ukuran yang mungkin terjadi karena adanya toleransi. Oleh karena itu dalam gambar tersebut ditunjukkan juga daerah toleransinya.

Harga toleransi  $\pm 0,5$  mm, artinya penyimpangannya adalah  $+0,5$  mm dan  $-0,5$  mm. Tanda  $+$  berarti letak daerahnya ada di atas garis batas dasar (garis 0) dan tanda  $-$  (negatif) berarti daerahnya terletak di bawah garis batas dasar.

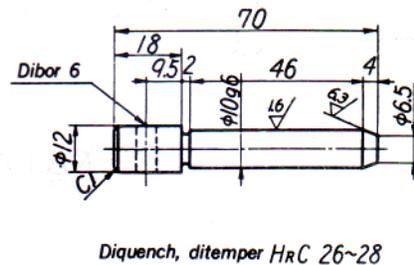
Penyimpangan ukuran  $+0,5$  mm adalah penyimpangan membesar atau disebut penyimpangan atas, pada umumnya ditulis simbol ES yang merupakan singkatan dari kata *Ecart Superieur* (bahasa Prancis). Penyimpangan  $-0,5$  mm adalah penyimpangan mengecil, disebut juga penyimpangan bawah, biasanya diberi simbol EI yang merupakan singkatan dari *Ecart Inferieur*.

Ukuran maksimum sisi panjangnya adalah  $25 + (+0,5) = 25,5$  mm. Ukuran minimum dari sisi panjangnya adalah  $25 + (-0,5) = 24,5$  mm. Dengan demikian daerah toleransinya, yaitu ukuran maksimum - ukuran minimum =  $25,5 - 24,5 = 1$  mm.

## F. Soal Latihan



Gambar 9

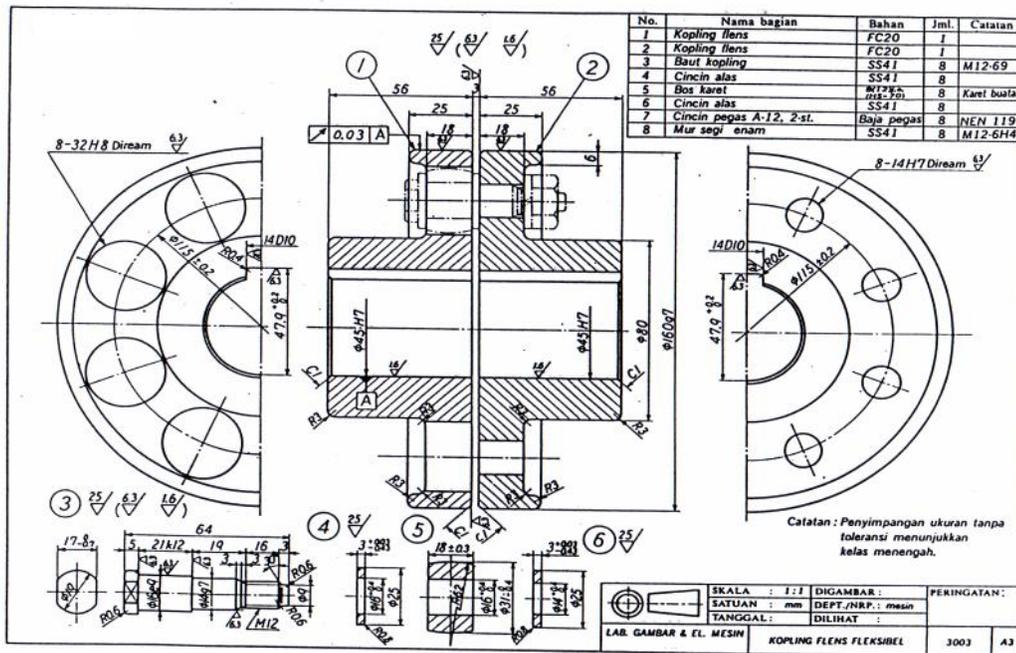


Gambar 10

**Soal A.**

Pada gambar di atas terdapat lambang-lambang toleransi suaian poros dan lubang. Jelaskan maksud dari lambang berikut ;

1.  $\varnothing 10H7$
2.  $\varnothing 10 g6$
3. Uraikan urutan pengerjaan benda pada gambar 10



Gambar 11

**Soal B**

1. Pada gambar bagian 3 pada gambar 11 terdapat tanda toleransi poros 16e9, bila terjadi perubahan toleransi menjadi 16g6, maka pasangan lubang yang akan anda pilih dengan kondisi suaian luas adalah .....
2. Dengan bantuan tabel suaian di atas, maka untuk suaian luas ukuran yang diijinkan untuk poros 16e9 adalah .....
3. Dengan bantuan tabel suaian di atas, maka untuk suaian puntir pasangan lubang dan poros yang berdiameter nominal 14 mm adalah .....

Pada gambar di atas terdapat lambang-lambang toleransi suaian lubang dan poros. Jelaskan maksud dari lambang pada soal 4, 5 dan 6 berikut ;

$\begin{matrix} +0,2 \\ 0 \end{matrix}$

4. 47,9

5. Ø45H7

6. Ø 160 g7

### Sumber Bahan Ajar

1. *Lembar Kerja Praktek Pemesinan* kelas 2 semester 1 Program Keahlian Teknik Mesin, Balai Latihan Pendidikan Teknik Yogyakarta .
2. J.La Heij dan Bruijn. *Ilmu Menggambar Bangunan Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita, 1991.
3. Sato,T dan Sugiarto. *Menggambar Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita, 2000
4. Warren J. Luzadder. *Menggambar Teknik*. Erlangga. Jakarta. 1999.

Mata kuliah : Gambar Teknik Dasar  
 Nama : .....  
 No.Mhs : .....  
 Semester : Ganjil

Tabel 1 Daftar untuk Setiap Macam Tingkatan Suaian

		Lubang										Poros									
		H11	H9	H9	H8	H7	H7	H7	k6	n6	p6	s6									
		c11	d10	e9	f7	g6	h6														
		Longgar					Transmisi				Sesak										
		Suaian Sangat Luas			Suaian Luas		Suaian Geser		Suaian Puntir		Suaian Paksa		Suaian Kp. ringan		Suaian Kp. berat						
UK Nominal	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi	Toleransi						
Lebih besar dan Sampai dengan	H11	c11	H9	d10	H9	e9	H8	f7	H7	g6	H7	h6	H7	k6	H7	n6	H7	p6	H7	s6	
mm	+60	-60	+25	-20	+25	-14	+14	-6	+10	-2	+10	-6	+10	+6	+10	+10	+10	+10	+12	+10	+20
3	0	-120	0	-60	0	-39	0	-16	0	-8	0	0	0	0	0	+14	0	+6	0	+14	
3	+75	-70	+30	-30	+30	-20	+18	-10	+12	-4	+12	+8	+12	+9	+12	+16	+12	+20	+12	+27	
6	0	-145	0	-78	0	-50	0	-22	0	-12	0	0	0	+1	0	+8	0	+12	0	+19	
6	+90	-80	+36	-40	+36	-25	+22	-12	+15	-5	+15	-9	+15	+10	+15	+19	+15	+24	+15	+32	
10	0	-170	0	-78	0	-61	0	-28	0	-14	0	0	0	+1	0	+10	0	+15	0	+23	
10	+110	-95	+43	-50	+43	-32	+27	-15	+18	-6	+18	-11	+18	+12	+18	+29	+18	+29	+18	+39	
18	0	-205	0	-120	0	-75	0	-34	0	-17	0	0	0	+1	0	+12	0	+18	0	+28	
18	+130	-110	+52	-65	+52	-40	+33	-20	-21	-7	+21	-13	+21	+15	+21	+28	+21	+35	+21	+48	
30	0	-240	0	-149	0	-92	0	-41	0	-20	0	0	0	+12	0	+15	0	+22	0	+35	
30	+160	-120	+62	-80	+62	-50	+39	-25	+25	-9	+25	-16	+25	+18	+25	+33	+25	+42	+25	+59	
40	0	-240	0	-180	0	-112	0	-50	0	-25	0	0	0	+2	0	+17	0	26	0	+43	
40	+160	-130	0	-180	0	-112	0	-50	0	-25	0	0	0	+2	0	+17	0	26	0	+43	
50	0	-290	0	-180	0	-112	0	-50	0	-25	0	0	0	+2	0	+17	0	26	0	+43	
50	+190	-140	+74	-100	+74	-60	+46	-30	+30	-10	+30	-19	+30	+21	+30	+39	+30	+51	+30	+72	
65	0	-330	0	-220	0	-134	0	-60	0	-29	0	0	0	+2	0	+20	0	+32	0	+53	
65	+190	-150	0	-220	0	-134	0	-60	0	-29	0	0	0	+2	0	+20	0	+32	0	+59	
80	0	-340	0	-220	0	-134	0	-60	0	-29	0	0	0	+2	0	+20	0	+32	0	+59	
80	+220	-170	+87	-120	+87	-72	+54	-36	+35	-12	+35	+25	+35	+25	+35	+45	+35	+59	+35	+97	
100	0	-390	0	-220	0	-134	0	-60	0	-29	0	0	0	+2	0	+20	0	+32	0	+59	
100	+220	-180	0	-260	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
120	0	-400	0	-260	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
120	+250	-210	+100	-145	+100	-84	+63	-43	+40	-14	+40	-25	+40	+98	+40	+52	+40	+68	+40	+117	
140	0	-450	0	-260	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
140	+250	-210	0	-260	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
160	0	-460	0	-305	0	-185	0	-83	0	-39	0	0	0	+3	0	+27	0	+43	+40	+125	
160	+250	-230	0	-305	0	-185	0	-83	0	-39	0	0	0	+3	0	+27	0	+43	0	+100	
180	0	-480	0	-305	0	-185	0	-83	0	-39	0	0	0	+3	0	+27	0	+43	0	+100	
180	+290	-240	+115	-170	+115	-100	+72	-50	+46	-15	+46	-29	+46	+33	+46	+60	+46	+79	+46	+151	
200	0	-530	0	-240	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
200	+290	-260	0	-240	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
225	0	-550	0	-240	0	-159	0	-71	0	-34	0	0	0	+3	0	+23	0	+37	0	+101	
225	+290	-280	0	-355	0	-215	0	-96	0	-44	0	0	0	+4	0	+31	0	+50	+46	+169	
250	0	-570	0	-355	0	-215	0	-96	0	-44	0	0	0	+4	0	+31	0	+50	0	+149	

Keterangan :  
 Satuan toleransi, dalam micronmeter (mikron)  
 Biasanya ditulis dalam simbol  $\mu\text{m}$ .  $1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$