

SUAIAN

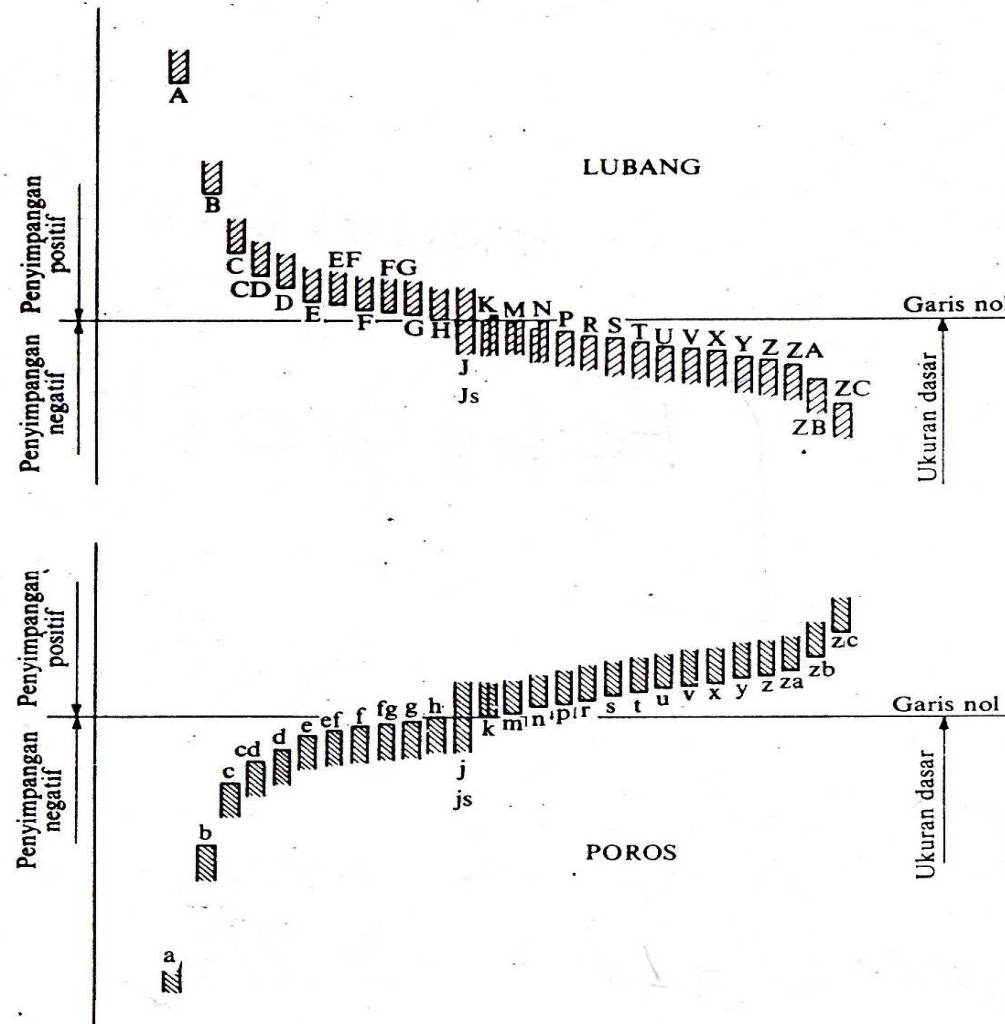
Yefri Chan, ST. MT
Laboratorium Desain Dan
Manufaktur
Teknik Mesin Universitas Darma
Persada
yefrichan2000@yahoo.com

Suaian : Pendahuluan

- ❑ **Definisi** : Perbedaan ukuran yang diizinkan untuk suatu pemakain tertentu dari pasangan
- ❑ **Fungsi**: Standardisasi elemen-elemen yang berpasangan bebas
- ❑ **Ada 2 batasan umum untuk menentukan suaian:**
 - ✓ Golongan lubang: diameter lubang, lebar alur, lebar slot, dan lain sebagainya
 - ✓ Golongan poros: poros, pasak, batang silinder dan sejenisnya
- ❑ **Ada 3 jenis suaian :**
 - ✓ Suaian longgar (Clearance Fit): sebelum maupun sesudah dipasang pasti ada kelonggarannya
 - ✓ Suaian tak tentu (Transition Fit): kemungkinan terjadi kelonggaran atau kesesakan kecil tergantung pada hasil ukuran.
 - ✓ Suaian sesak (Interference Fit): sebelum maupun sesudah dipasang pasti ada kesesakannya



Suaian : Lambang



Gb. 13.5 Masing-masing kedudukan dari macam-macam daerah toleransi untuk suatu diameter poros/lubang tertentu.

Suaian : Penunjukan Suaian

- ❑ Menurut ISO, suaian dinyatakan dengan huruf toleransi dan angka kualitas.
- ❖ Huruf Toleransi: huruf yang menunjukkan kedudukan daerah toleransi terhadap garis batas dasar.
- ✓ Toleransi untuk lubang ditulis dengan huruf besar dan toleransi untuk poros ditulis dengan huruf kecil
- ✓ Huruf I,L,O,Q,W beserta huruf kecil-nya tidak digunakan karena untuk menghindari kekeliruan antara huruf dan angka



Suaian : Sistem Lubang Dasar

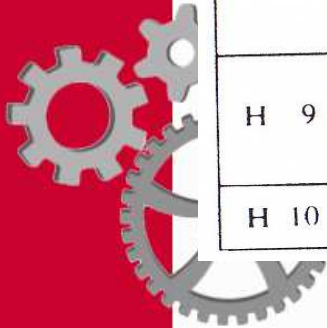
- ❑ Pada sistem ini, daerah H dijadikan patokan dengan dasar bahwa penyimpangan bawahnya sama dengan nol, daerah toleransi poros diatur menurut suaian yang direncanakan.
- ❑ **Ada 3 tingkatan suaian basis lubang :**
 - ✓ **Standar longgar (Clearance Fit):**
Rangkaian toleransi lubang selalu dengan H dan poros dari a hingga h
 - ✓ **Standar tak tentu (Transition Fit)**
Rangkaian toleransi lubang selalu dengan H dan poros dari j hingga n
 - ✓ **Standar sesak (Interference Fit):**
Rangkaian toleransi lubang selalu dengan H dan poros dari p hingga z



Suaian : Sistem Lubang Dasar

Tabel 13.5 Suaian untuk tujuan-tujuan umum.
Sistim lubang dasar

Lubang dasar	Lambang dan kualitas untuk poros																
	Suaian longgar						Suaian pas				Suaian paksa						
	b	c	d	e	f	g	h	js	k	m	n	p	r	s	t	u	x
H 5						4	4	4	4	4							
H 6						5	5	5	5	5							
					6	6	6	6	6	6	6	6					
H 7				(6)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
				7	7	(7)	7	7	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
H 8					7		7										
				8	8		8										
				9													
H 9				8			8										
		9	9	9			9										
H 10	9	9	9														



Suaian : Sistem Poros Dasar

□ Pada sistem ini, daerah (**h**) dijadikan patokan dengan dasar bahwa penyimpangan atasnya sama dengan nol, daerah toleransi diatur menurut suaian yang direncanakan.

□ **Ada 3 tingkatan suaian basis poros :**

✓ **Standar longgar (Clearance Fit):**

Rangkaian toleransi poros selalu dengan h dan poros dari A hingga H

✓ **Standar tak tentu (Transition Fit)**

Rangkaian toleransi lubang selalu dengan h dan poros dari J hingga N

✓ **Standar sesak (Interference Fit):**

Rangkaian toleransi lubang selalu dengan h dan poros dari P hingga Z



Suaian : Sistem Poros Dasar

Sistim poros dasar

Poros dasar	Lambang dan kualitas untuk lubang																
	Suaian longgar						Suaian pas					Suaian paksa					
	B	C	D	E	F	G	H	Js	K	M	N	P	R	S	T	U	X
h 4							5	5	5	5							
h 5							6	6	6	6	6	6					
h 6					6	6	6	6	6	6	6	6					
				(7)	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
h 7				7	7	(7)	7	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)			
					8		8										
h 8			8	8	8		8										
			9	9			9										
h 9			8	8			8										
		9	9	9			9										
	10	10	10														



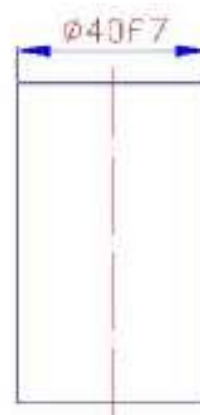
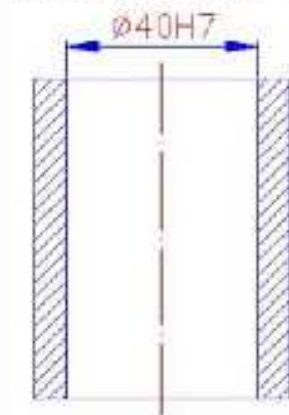
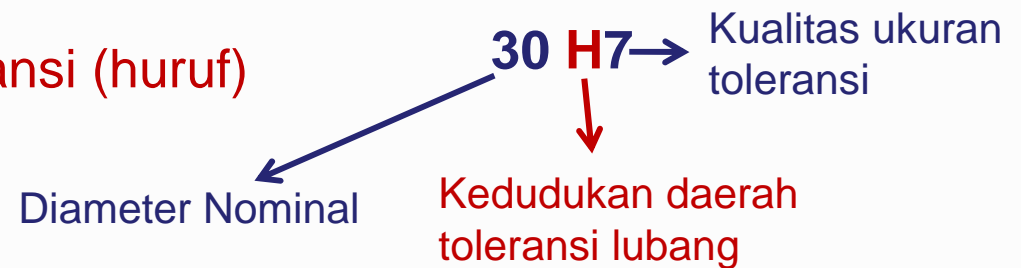
Suaian : Toleransi dalam Gambar Detail

□ Penunjukan ukuran dengan toleransi selalu ditulis dengan susunan sebagai berikut :

- ✓ Ukuran Nominal
- ✓ Kedudukan daerah toleransi (huruf)
- ✓ Angka kualitas

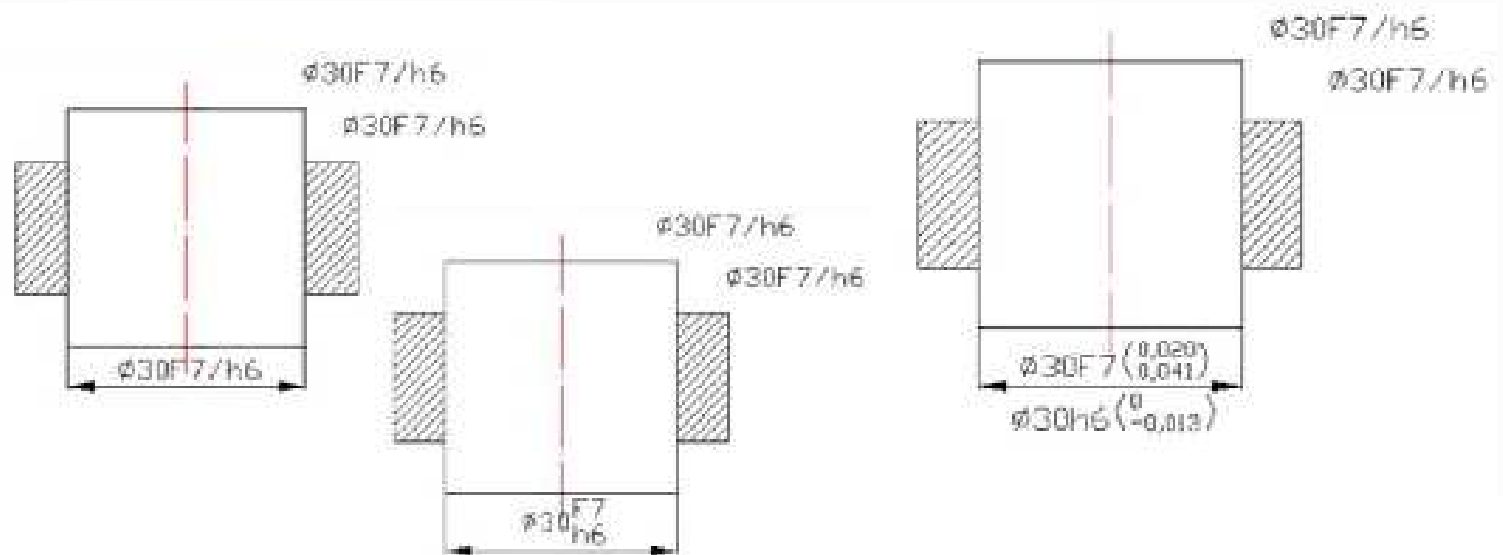
Contoh : **30 H7**

Berarti diameter lubang 30 mm, suaian **longgar dalam sistem lubang dasar** dengan nilai toleransi kelas IT 7



Suaian : Toleransi dalam gambar susunan

- ❑ Penunjukan ukuran dengan toleransi selalu ditulis dengan susunan sebagai berikut :
 - ✓ Simbol toleransi lubang selalu ditulis lebih dahulu (diatas) setelah itu baru ukuran toleransi untuk poros (dibawahnya), didepannya ditulisi ukuran nominal & cukup satu kali penulisan saja
 - ✓ Jika harga-harga penyimpangan dari toleransi juga perlu dicantumkan maka harus juga dicantumkan



Tabel 13.6 (a) Nilai penyimpangan lubang untuk tujuan umum.

Satuan μm

Tingkat diameter (mm)		B		C		D			E			F			G		H						
>	to	B 10	C 9	C 10	D 8	D 9	D 10	E 7	E 8	E 9	F 6	F 7	F 8	G 6	G 7	H 5	H 6	H 7	H 8	H 9	H 10		
—	3	+180 +140	+85 +60	+100	+34	+45	+60	+24	+28	+39	+12	+16	+20	+8	+12	+4	+6	+10	+14	+25	+40		
3	6	+188 +140	+100 +70	+118	+48	+60	+78	+32	+38	+50	+18	+22	+28	+12	+16	+5	+8	+12	+18	+30	+48		
6	10	+203 +150	+116 +80	+138	+62	+76	+98	+40	+47	+61	+22	+28	+35	+14	+20	+6	+9	+15	+22	+36	+58		
10	14	+220 +150	+138 +95	+165	+77	+93	+120	+50	+59	+75	+27	+34	+43	+17	+24	+8	+11	+18	+27	+43	+70		
14	18																						
18	24	+244 +160	+162 +110	+194	+98	+117	+149	+61	+73	+92	+33	+41	+53	+20	+28	+9	+13	+21	+33	+52	+84		
24	30																						
30	40	+270 +170	+182 +120	+220	+119	+142	+180	+75	+89	+112	+41	+50	+64	+25	+34	+11	+16	+25	+39	+62	+100		
40	50	+280 +180	+192 +130	+230																			
50	65	+310 +190	+214 +140	+260	+146	+174	+220	+90	+106	+134	+49	+60	+76	+29	+40	+13	+19	+30	+46	+74	+120		
65	80	+320 +200	+224 +150	+270																			
80	100	+360 +220	+257 +170	+310	+174	+207	+260	+107	+126	+159	+58	+71	+90	+34	+47	+15	+22	+35	+54	+87	+140		
100	120	+380 +240	+267 +180	+320																			
120	140	+420 +260	+300 +200	+360																			
140	160	+440 +280	+310 +210	+370	+208	+245	+305	+125	+148	+185	+68	+83	+106	+39	+54	+18	+25	+40	+63	+100	+160		
160	180	+470 +310	+330 +230	+390																			
180	200	+525 +340	+355 +240	+425																			
200	225	+565 +380	+375 +260	+445	+242	+285	+355	+146	+172	+215	+79	+96	+122	+44	+61	+20	+29	+46	+72	+115	+185		
225	250	+605 +420	+395 +280	+465																			
250	280	+690 +480	+430 +300	+510	+271	+320	+400	+162	+191	+240	+88	+108	+137	+49	+69	+23	+32	+52	+81	+130	+210		
280	315	+750 +540	+460 +330	+540																			
315	355	+830 +600	+500 +360	+590	299	+350	+440	+182	+214	+265	+98	+119	+151	+54	+75	+25	+36	+57	+89	+140	+230		
355	400	+910 +680	+540 +400	+630																			
400	450	+1010 +760	+595 +440	+690	+327	+385	+480	+198	+232	+290	+108	+131	+165	+60	+83	+27	+40	+63	+97	+155	+250		
450	500	+1090 +840	+635 +480	+730																			

Catatan: Nilai atas menunjukkan penyimpangan atas, dan nilai bawah penyimpangan bawah.

Tabel 13.6 (b) Nilai penyimpangan lubang untuk tujuan umum.

Satuan μm

Tingkat diameter (mm)		Js			K			M			N		P		R		S		T		U		X	
>	to	Js 5	Js 6	Js 7	K 5	K 6	K 7	M 5	M 6	M 7	N 6	N 7	P 6	P 7	R 7	S 7	T 7	U 7	X 7					
—	3	±2	±3	±5	0	0	0	-2	-2	-2	-4	-4	-6	-6	-10	-14	-14	—	—	-18	-20			
3	6	±2,5	±4	±6	0	+2	+3	-3	-1	0	-5	-4	-9	-8	-11	-15	-15	—	—	-19	-24			
6	10	±3	±4,5	±7,5	+1	+2	+5	-4	-3	0	-7	-4	-12	-11	-12	-17	-17	—	—	-22	-28			
10	14				+2	+2	+6	-4	-4	0	-9	-5	-15	-11	-16	-21	-21	—	—	-26	-33			
14	18	±4	±5,5	±9	-6	-9	-12	-12	-15	-18	-20	-23	-26	-29	-34	-39	-39	—	—	-44	-56			
18	24				+1	+2	+6	-5	-4	0	-11	-7	-18	-14	-20	-27	-27	—	—	-33	-46			
24	30	±4,5	±6,5	±10,5	-8	-11	-15	-14	-17	-21	-24	-28	-31	-35	-41	-48	-48	—	—	-54	-67			
30	40				+2	+3	+7	-5	-4	0	-12	-8	-21	-17	-25	-34	-34	—	—	-39	-51			
40	50	±5,5	±8	±12,5	-9	-13	-18	-16	-20	-25	-28	-33	-37	-42	-50	-59	-59	—	—	-64	-76			
50	65				+3	+4	+9	-6	-5	0	-14	-9	-26	-21	-30	-42	-42	—	—	-45	-61			
65	80	±6,5	±9,5	±15	-10	-15	-21	-19	-24	-30	-33	-39	-45	-51	-62	-78	-78	—	—	-85	-106			
80	100				+2	+4	+10	-8	-6	0	-16	-10	-30	-24	-38	-58	-58	—	—	-88	-111			
100	120	±7,5	±11	±17,5	-13	-18	-25	-23	-28	-35	-38	-45	-52	-59	-76	-101	-101	—	—	-113	-146			
120	140																	—	—	-117	-147			
140	160	±9	±12,5	±20	+3	+4	+12	-9	-8	0	-20	-12	-36	-28	-68	-90	-90	—	—	-105	-139			
160	180																	—	—	-113	-149			
180	200																	—	—	-133	-171			
200	225																	—	—	-151	-199			
225	250	±10	±14,5	±23	+2	+5	+13	-11	-8	0	-22	-14	-41	-33	-79	-109	-109	—	—	-123	-169			
250	280																	—	—	-169	-223			
280	315	±11,5	±16	±26	+3	+5	+16	-13	-9	0	-25	-14	-47	-36	-94	-126	-126	—	—	-174	-234			
315	355																	—	—	-199	-267			
355	400	±12,5	±18	±28,5	+3	+7	+17	-14	-10	0	-26	-16	-51	-44	-114	-154	-154	—	—	-203	-277			
400	450																	—	—	-255	-345			
450	500	±13,5	±20	±31,5	+2	+8	+18	-16	-10	0	-27	-17	-55	-45	-133	-183	-183	—	—	-277	-377			

Catatan: Nilai atas menunjukkan penyimpangan atas, dan nilai bawah penyimpangan bawah.

Tabel 13.7 (a) Nilai penyimpangan poros untuk tujuan umum.

Satuan μm

Tingkat diameter (mm)	b		c		d			e			f			g			h				
	>	to	b 9	c 9	d 8	d 9	e 7	e 8	e 9	f 6	f 7	f 8	g 4	g 5	g 6	h 4	h 5	h 6	h 7	h 8	h 9
—	3	-140 -165	-60 -85	-20 -34	-45	-24	-14 -28	-39	-12	-6 -16	-20	-2 -6	-8	-3	-4	-6	-10	-14	-25		
3	6	-140 -170	-70 -100	-30 -48	-60	-20 -32	-38	-50	-18	-10 -22	-28	-4 -8	-9	-12	-4	-5	-8	-12	-18	-30	
6	10	-150 -186	-80 -116	-40 -62	-76	-20 -40	-32	-61	-22	-13 -28	-35	-5 -9	-11	-14	-4	-6	-9	-15	-22	-36	
10	14	-150	-95	-50		-32			-16			-6									
14	18	-193	-138	-77	-93	-50	-59	-75	-27	-34	-43	-11	-14	-17	-5	-8	-11	-18	-27	-43	
18	24	-160	-110	-65		-40			-20			-7									
24	30	-212	-162	-98	-117	-61	-73	-92	-33	-41	-53	-13	-16	-20	-6	-9	-13	-21	-33	-52	
30	40	-170 -232	-120 -182	-80		-50			-25			-9									
40	50	-180 -242	-130 -192	-119	-142	-75	-89	-112	-41	-50	-64	-16	-20	-25	-7	-11	-16	-25	-39	-62	
50	65	-190 -261	-140 -214	-100		-60			-30			-10									
65	80	-200 -274	-150 -224	-146	-174	-90	-106	-134	-49	-60	-76	-18	-23	-29	-8	-13	-19	-30	-46	-74	
80	100	-220 -307	-170 -257	-120		-72			-36			-12									
100	120	-240 -327	-180 -267	-174	-207	-107	-126	-159	-58	-71	-90	-22	-27	-34	-10	-15	-22	-35	-54	-87	
120	140	-260 -360	-200 -300																		
140	160	-280 -380	-210 -310	-145		-85			-43			-14									
160	180	-310 -410	-230 -330																		
180	200	-340 -455	-240 -355																		
200	225	-380 -495	-260 -375	-170	-285	-100	-172	-215	-79	-96	-122	-29	-35	-44	-14	-20	-29	-46	-72	-115	
225	250	-420 -535	-280 -395																		
250	280	-480 -610	-300 -430	-190		-110			-56			-17									
280	315	-540 -670	-330 -460	-271	-320	-162	-191	-240	-88	-108	-137	-33	-40	-49	-16	-23	-32	-52	-81	-130	
315	355	-600 -740	-360 -500	-210		-125			-62			-18									
355	400	-680 -820	-400 -540	-299	-350	-182	-214	-265	-98	-119	-151	-36	-43	-54	-18	-25	-36	-57	-89	-140	
400	450	-760 -915	-440 -595	-230		-135			-68			-20									
450	500	-840 -995	-480 -635	-327	-385	-198	-232	-290	-108	-131	-165	-40	-47	-60	-20	-27	-40	-63	-97	-155	

Catatan: Nilai atas menunjukkan penyimpangan atas dan nilai bawah penyimpangan bawah

Tabel 13.7 (b) Nilai penyimpangan poros untuk tujuan umum.

Satuan μm

Tingkat diameter (mm)	js		k			m			n	p	r	s	t	u	x				
	>	to	js 4	js 5	js 6	js 7	k 4	k 5	k 6	m 4	m 5	m 6	n 6	p 6	r 6	s 6	t 6	u 6	x 6
—	3	$\pm 1,5$	± 2	± 3	± 5	+3	+4	+6	+5	+6	+8	+10	+12	+16	+20	+24	—	-24	-26
3	6	± 2	$\pm 2,5$	± 4	± 6	+5	+6	+9	+8	+9	+12	+16	+20	+23	+27	+31	—	+31	+36
6	10	± 2	± 3	$\pm 4,5$	$\pm 7,5$	+5	+7	+10	+10	+12	+15	+19	+24	+28	+32	+37	—	+37	+43
10	14	$\pm 2,5$	± 4	$\pm 5,5$	± 9	+6	+9	+12	+12	+15	+18	+23	+29	+34	+39	+44	—	+44	+51
14	18	± 3	$\pm 4,5$	$\pm 6,5$	$\pm 10,5$	+8	+11	+15	+14	+17	+21	+28	+35	+41	+48	+54	—	+54	+67
18	24	$\pm 3,5$	$\pm 5,5$	± 8	$\pm 12,5$	+9	+13	+18	+16	+20	+25	+33	+42	+50	+59	+64	—	+64	+76
24	30	± 4	$\pm 6,5$	$\pm 9,5$	± 15	+10	+15	+21	+19	+24	+30	+39	+51	+60	+72	+85	—	+85	+106
30	40	$\pm 4,5$	$\pm 7,5$	± 11	$\pm 17,5$	+13	+18	+25	+23	+28	+35	+45	+59	+73	+93	+113	—	+113	+146
40	50	± 5	± 8	$\pm 12,5$	± 20	+15	+21	+28	+27	+33	+40	+52	+68	+90	+125	+159	—	+159	+206
50	65	$\pm 5,5$	$\pm 9,5$	$\pm 14,5$	± 23	+18	+24	+33	+31	+37	+46	+60	+79	+109	+159	+211	—	+211	+273
65	80	± 6	$\pm 12,5$	$\pm 18,5$	$\pm 28,5$	+22	+29	+40	+39	+46	+57	+73	+98	+144	+208	+273	—	+273	+351
80	100	$\pm 6,5$	$\pm 15,5$	$\pm 22,5$	$\pm 34,5$	+26	+34	+46	+45	+53	+65	+83	+111	+156	+222	+291	—	+291	+379
100	120	± 7	$\pm 18,5$	$\pm 26,5$	$\pm 40,5$	+31	+40	+53	+52	+61	+75	+95	+125	+174	+246	+321	—	+321	+419
120	140	$\pm 7,5$	$\pm 21,5$	$\pm 30,5$	$\pm 46,5$	+36	+46	+60	+60	+70	+85	+107	+141	+194	+261	+339	—	+339	+447
140	160	± 8	$\pm 24,5$	$\pm 34,5$	$\pm 51,5$	+42	+53	+68	+68	+79	+95	+121	+160	+222	+295	+381	—	+381	+501
160	180	$\pm 8,5$	$\pm 27,5$	$\pm 38,5$	$\pm 57,5$	+49	+61	+77	+77	+89	+107	+137	+181	+248	+327	+423	—	+423	+555
180	200	± 9	$\pm 30,5$	$\pm 42,5$	$\pm 63,5$	+57	+70	+87	+87	+100	+120	+153	+201	+274	+363	+467	—	+467	+611
200	225	$\pm 9,5$	$\pm 33,5$	$\pm 46,5$	$\pm 69,5$	+66	+80	+98	+98	+113	+135	+171	+224	+302	+399	+513	—	+513	+669
225	250	± 10	$\pm 36,5$	$\pm 50,5$	$\pm 75,5$	+76	+91	+110	+110	+126	+150	+189	+247	+331	+437	+561	—	+561	+731
250	280	$\pm 10,5$	$\pm 39,5$	$\pm 54,5$	$\pm 81,5$	+87	+103	+123	+123	+141	+166	+210	+274	+364	+479	+613	—	+613	+801
280	315	± 11	$\pm 42,5$	$\pm 58,5$	$\pm 87,5$	+99	+116	+137	+137	+157	+184	+233	+303	+401	+525	+669	—	+669	+881
315	355	$\pm 11,5$	$\pm 45,5$	$\pm 62,5$	$\pm 93,5$	+112	+130	+152	+152	+174	+203	+257	+333	+439	+573	+727	—	+727	+951
355	400	± 12	$\pm 48,5$	$\pm 66,5$	$\pm 99,5$	+126	+145	+168	+168	+192	+223	+281	+363	+477	+611	+775	—	+775	+1011
400	450	$\pm 12,5$	$\pm 51,5$	$\pm 70,5$	$\pm 105,5$	+141	+161	+185	+185	+211	+244	+307	+395	+517	+661	+835	—	+835	+1091
450	500	± 13	$\pm 54,5$	$\pm 74,5$	$\pm 111,5$	+157	+178	+203	+203	+231	+266	+335	+431	+563	+725	+917	—	+917	+1191

Catatan: Nilai atas menunjukkan penyimpangan atas dan nilai bawah penyimpangan bawah