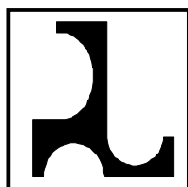


Prosedur dan Instruksi Kerja Validasi Data Hidrologi

NO . : QA/HDR/07/2009



**DEPARTEMEN PEKERJAAN UMUM
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA AIR**

Jl. Pattimura No.20, Kebayoran Baru, Jakarta – Telp. 7396616, Fax. 7208285

PROSEDUR DAN INSTRUKSI KERJA VALIDASI DATA HIDROLOGI

1. Tujuan : Sebagai pedoman dalam pelaksanaan validasi data hidrologi, yang dilakukan sebelum data dimasukkan (*input*) ke dalam basis data.
2. Ruang Lingkup : Dokumen ini dibuat dan untuk diterapkan di lingkungan Direktorat Jenderal Sumber Daya Air guna memberikan acuan teknis dalam pelaksanaan kegiatan validasi data hidrologi.
3. Definisi :
 - 3.1. Data hidrologi adalah besaran hasil pengukuran dan pencatatan yang meliputi hidrometeorologi (curah hujan dan iklim), hidrometri (tinggi muka air dan debit) dan hidrogeologi (air tanah) yang tergantung pada ruang dan waktu mencakup kuantitas dan kualitas.
 - 3.2. Validasi data adalah langkah pemeriksaan untuk memastikan bahwa data tersebut telah sesuai kriteria yang ditetapkan dengan tujuan untuk memastikan bahwa data yang akan dimasukkan ke dalam basis data telah diketahui dan dapat dijelaskan sumber dan kebenaran datanya.
 - 3.3. Uji konsistensi (*consistency test*) adalah proses pengujian data pada suatu pos pengamatan hidrologi guna mengetahui bahwa dalam kurun rentang waktu tertentu tidak mengalami perubahan secara signifikan yang antara lain diakibatkan adanya perpindahan pos, naturalisasi sistem air, dampak perubahan *landuse*, kesalahan pencatatan oleh penjaga pos, perubahan titik referensi (kontrol), penggantian alat/gelas ukur dan lain-lain.
 - 3.4. Uji keseragaman (*homogeneity test*) adalah proses pengujian data secara keseluruhan/sebagian, untuk mengetahui data tersebut berasal dari satu populasi data yang sama atau tidak.
4. Referensi :
 - 4.1. Revisi SNI No. 03-2414-1991, tata cara pengukuran debit sungai dan saluran terbuka.
 - 4.2. SNI No. 03-2822-1992, metode pembuatan lengkung debit (*rating curve*).
 - 4.3. SNI 03-3412-1994, tata cara pengolahan data debit harian.

- 4.4. Pd. M-18-1995-03, metode pengolahan data klimatologi.
- 4.5. Pd. T-19-2004-A, pengawasan dan penyimpanan serta pemanfaatan data kualitas air.
- 4.6. Pedoman teknis Puslitbang SDA No. Pd. T-22-2004-A, pengisian data kosong.

5. Ketentuan Umum

- : 5.1. Tahapan validasi data perlu dilakukan sebelum data hidrologi dimasukkan dalam basis data (*database*) dan dipublikasikan.
- 5.2. Tahap validasi data yang harus dilakukan adalah uji konsistensi (*consistency test*) dan uji keseragaman jenis (*homogeneity test*).

6. Kegiatan

Tanggung Jawab : 6.1. Prosedur pelaksanaan validasi data hidrologi, selanjutnya dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Untuk rincian kegiatan setiap tahapan, diuraikan sbb :

- a. Kegiatan persiapan :
 - a) susun dan tetapkan jadual serta personil yang terlibat dalam pelaksanaan validasi data.
 - b) siapkan data informasi (katalog) pos, data yang akan diuji dan data historis serta data pos di sekitarnya.
 - c) lakukan uji konsistensi dan uji keseragaman jenis, dengan :
 - uji konsistensi, dapat dilakukan dengan dua cara :
 - analisa grafis (**Lampiran 2A**), dilakukan dengan membuat grafik hidrograf runtut waktu dari data historis ditambah dengan data hidrologi pada tahun yang diuji. Apabila data berindikasi tidak konsisten dan tidak seragam, maka lakukan prosedur sesuai butir 7.1.
 - analisa statistik, dengan langkah-langkah, sbb :
 - lakukan uji konsistensi varian (uji F)
 - hitung variabel data.
 - buatlah tabel dengan membagi data menjadi dua.
 - hitunglah rata-rata dan standar deviasi masing-masing kelompok data.

- hitung nilai F, dengan :

$$F_{\text{hit}} = \frac{\{N_1 \times (S_1^2) \times (N_2 - 1)\}}{\{N_2 \times (S_2^2) \times (N_1 - 1)\}} \dots\dots\dots(1)$$

- tentukan nilai F_{tabel} (**Lampiran 2B**) dan derajat kebebasannya (dk) dengan derajat kepercayaan (α) 5% ditolak (95% diterima), dengan :

$$\begin{aligned} dk1 &= N_1 - 1 \\ dk2 &= N_2 - 1 \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

- simpulkan data konsisten atau tidak, dengan :
 - H_0 : diterima, apabila $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$ atau data dalam kondisi konsisten (varian stabil).
 - H_1 : diterima, apabila $F_{\text{hitung}} \geq F_{\text{tabel}}$ atau data dalam kondisi tidak konsisten (varian tidak stabil).

- uji konsistensi rata-rata (uji t)
 - hitung variabel data.
 - buat tabel dengan membagi data menjadi dua.
 - hitung rata-rata dan standar deviasi masing-masing kelompok data.
 - hitung nilai α dan T, dengan :

$$t = \frac{|X_{1r} - X_{2r}|}{\{\alpha [(1/N_1) + (1/N_2)]^{0,5}\}} \dots\dots\dots(3)$$

$$\alpha = \left[\frac{\{(N_1 \times (S_1^2) + (N_2 \times (S_2^2))\}}{(N_1 + N_2 - 2)} \right]^{0,5} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan :

- N_1 = jumlah data kelompok 1.
- N_2 = jumlah data kelompok 2.
- S_1 = standar deviasi data kelompok 1.
- S_2 = standar deviasi data kelompok 2.
- X_{1r} = rata-rata data kelompok 1.
- X_{2r} = rata-rata data kelompok 2.

- tentukan nilai t_{tabel} (**Lampiran 2C**) dan derajat kebebasannya (dk) dengan derajat kepercayaan (α) 5% ditolak (95% diterima), dengan :

$$dk = N_1 + N_2 - 2 \dots \dots \dots (5)$$

- simpulkan data konsisten atau tidak, dengan :
 - H₀ : diterima, apabila t_{hitung} < t_{tabel} atau data dalam kondisi konsisten.
 - H₁ : diterima, apabila t_{hitung} ≥ t_{tabel} atau data dalam kondisi tidak konsisten.
- uji kesamaan jenis, dilakukan dengan menggunakan metode Mann Whitney, sbb :
 - hitung variabel data.
 - buat tabel dengan membagi data menjadi dua.
 - berilah peringkat besaran data tersebut (data paling besar peringkat 1 dan peringkat paling besar merupakan nilai data yang paling kecil).
 - jumlahkan kolom peringkatnya.
 - hitung U1 ; U2 dan Z, dengan :

$$Z_{hit} = \frac{\{U_1 - ((N_1 \times N_2)/2)\}}{\{(1/12) \times (N_1 \times N_2 \times (N_1+N_2+1))\}^{0,5}} \dots \dots \dots (6)$$

dimana :

$$U1 = N_1 \times N_2 + (N_1/2) \times (N_1 + 1) - R_m$$

$$U2 = N_1 \times N_2 - U_1$$

Keterangan :

R_m = jumlah peringkat data maksimum.

N₁ = jumlah data kelompok 1.

N₂ = jumlah data kelompok 2.

- tentukan nilai t_{tabel} (**Lampiran 2D**) dengan derajat kepercayaan (α) 5% ditolak (95% diterima).
- simpulkan data konsisten atau tidak, dengan :
 - H₀ : diterima, apabila t_{tabel atas} < t_{hitung} < t_{tabel bawah} atau data dalam kondisi konsisten.
 - H₁ : diterima, apabila t_{tabel atas} > t_{hitung} > t_{tabel bawah} atau data dalam kondisi tidak konsisten.

- d) lakukan langkah-langkah prosedur yang ada pada butir 7.1 apabila hasil validasi data diindikasikan ada perubahan.
- e) lakukan koreksi/pengisian data kosong apabila diperlukan, lihat Pedoman teknis Puslitbang SDA No. Pd. T-22-2004-A.
- f) tabulasikan kembali ke dalam format publikasi dan data siap untuk dimasukkan ke dalam basis data.

6.2. Tanggung jawab :

- a. Koordinator pelaksana :
 - a) menyusun program dan usulan pelaksana validasi data.
 - b) memeriksa kegiatan penyiapan data.
 - c) memeriksa hasil pelaksanaan validasi data
 - d) memeriksa hasil rangkuman dan kesimpulan validasi data
 - e) memeriksa pelaksanaan dan hasil koreksi data apabila data yang diuji dihasilkan tidak valid.
- b. Petugas
 - a) menyiapkan data yang diperlukan dalam uji validasi data.
 - b) melaksanakan validasi data
 - c) merangkum dan menyimpulkan hasil validasi
 - d) mencari penyebab data tidak valid dan melakukan koreksi data
- c. Kabid./Kasi Perencanaan dan OP
 - a) mengesahkan data untuk disiapkan dalam proses input ke dalam basis data.

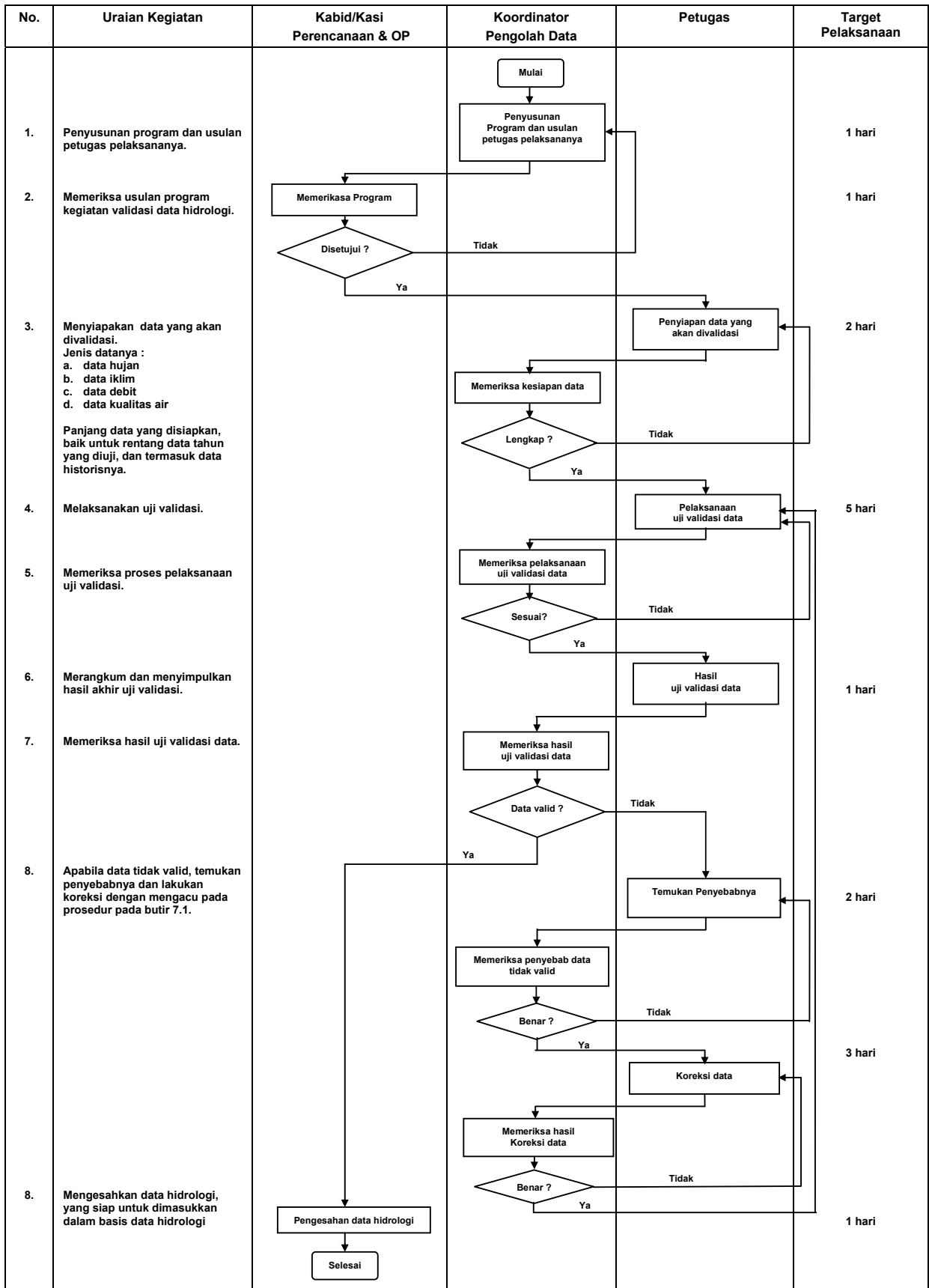
7. Kondisi khusus : 7.1. Apabila pada hasil validasi (uji konsistensi dan uji keseragaman jenis) mengindikasikan adanya perubahan, maka perlu dilakukan tahapan lanjutan yang terdiri dari :
- a. pemeriksaan ulang atas proses pengolahan dan *updating* basis data (termasuk pemeriksaan atas *updating rating curve* khusus untuk data debit)
 - b. pemeriksaan dokumen pencatatan/pelaporan dari petugas lapangan/penjaga pos.
 - c. perbandingan data yang diuji (dalam bentuk grafik) dengan data pada pos hidrologi di sekitarnya. Khusus untuk data debit dapat dibandingkan dengan pos yang ada di hulu dan hilirnya.
 - d. pengecekan lapangan, guna mengetahui pelaksanaan operasi peralatan, cara pengambilan data dan pengecekan lokasi titik kontrol pada pos yang datanya sedang diuji.

- 7.2. Untuk validasi data kualitas air hasil uji laboratorium dapat dilakukan dengan menggunakan pendekatan pengecekan rentang validasi nilai parameter kualitas airnya, sbb :
- a. Parameter BOD dan COD :
Biasanya nilai parameter COD > BOD, apabila terjadi kondisi sebaliknya perlu dilakukan klarifikasi dengan pihak laboratorium uji.
 - b. Parameter pH :
Nilai parameter pH berkisar antara 0 s/d 14.
 - c. Parameter suhu air :
Nilai parameter suhu air di daerah tropis berkisar antara 10°C s/d 30°C
 - d. Parameter DO (oksigen terlarut) :
Nilai parameter DO terlarut jenuh berkisar antara 1,7 s/d 19 mg/l.

8. Rekaman : 8.1. Hasil pelaksanaan uji.
8.2. Tabulasi publikasi data hidrologi hasil validasi.
9. Lampiran : 9.1. Bagan alir pelaksanaan validasi data hidrologi.
9.2. Tabel nilai F, t dan Z.
9.3. Tabel Nilai Limit Deteksi untuk Parameter Kualitas Air.

Lampiran 1

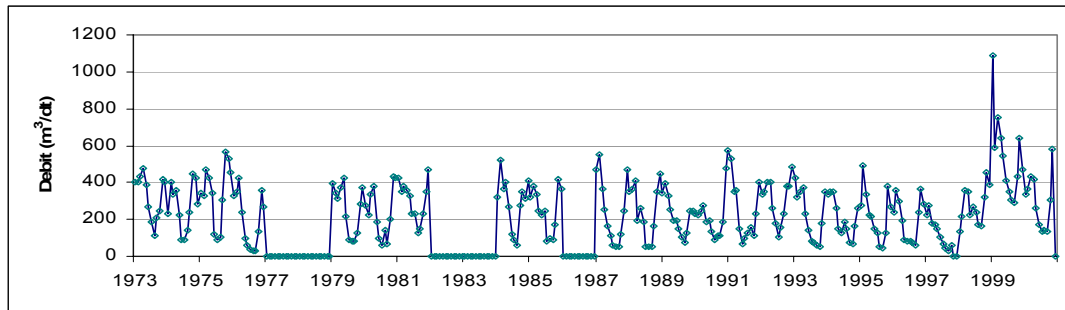
Bagan Alir Pelaksanaan Validasi Data Hidrologi



Lampiran 2

Tabel Nilai F, t dan Z

A. Contoh Data Tidak Konsisten (Metode Grafis)



Gambar di atas menunjukkan data aliran bulanan tahun 2000 tidak dapat dipertanggung jawabkan/kemungkinan ada kesalahan, karena data tahun 2000 tersebut tidak konsisten dengan data tahun sebelumnya.

B. Nilai kritis F untuk $\alpha = 0,05$

$dk_2 = V_2$	$dk_1 = V_1$								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161,40	199,50	215,70	224,60	230,20	234,00	236,80	238,90	240,50
2	18,51	19,00	19,16	19,25	19,30	19,30	19,35	19,37	19,38
3	10,13	9,55	9,28	9,12	9,01	8,91	8,89	8,85	8,81
4	7,71	6,94	6,59	6,39	6,26	6,26	6,09	6,04	6,00
5	6,61	5,79	5,41	5,19	5,05	5,05	4,88	4,82	4,77
6	5,99	5,14	4,76	4,53	4,39	4,39	4,21	4,15	4,10
7	5,59	4,74	4,35	4,12	3,97	3,97	3,79	3,73	3,68
8	5,32	4,46	4,07	3,84	3,69	3,69	3,50	3,44	3,39
9	5,12	4,26	3,86	3,63	3,48	3,48	3,29	3,23	3,18
10	4,49	4,10	3,71	3,48	3,33	3,33	3,14	3,07	3,02
11	4,84	3,98	3,59	3,36	3,20	3,20	3,01	2,95	2,90
12	4,75	3,89	3,49	3,26	3,11	3,11	2,91	2,85	2,80
13	4,67	3,81	3,41	3,18	3,03	3,03	2,83	2,77	2,71
14	4,60	3,74	3,34	3,11	2,96	2,96	2,76	2,70	2,65
15	4,54	3,68	3,29	3,06	2,90	2,90	2,71	2,64	2,59
16	4,49	3,63	3,24	3,01	2,85	2,85	2,66	2,59	2,54
17	4,45	3,59	3,20	2,96	2,81	2,81	2,61	2,55	2,49
18	4,41	3,55	3,16	2,93	2,77	2,77	2,58	2,51	2,46
19	4,38	3,52	3,13	2,90	2,74	2,74	2,54	2,48	2,42
20	4,35	3,49	3,10	2,87	2,71	2,71	2,51	2,45	2,39
21	4,32	3,47	3,07	2,84	2,68	2,68	2,49	2,42	2,37
22	4,30	3,44	3,05	2,82	2,66	2,66	2,46	2,40	2,34
23	4,28	3,42	3,03	2,80	2,64	2,64	2,44	2,37	2,32
24	4,26	3,40	3,01	2,78	2,62	2,62	2,42	2,36	2,30
25	4,24	3,39	2,99	2,76	2,60	2,60	2,40	2,34	2,28
26	4,23	3,37	2,98	2,74	2,59	2,59	2,39	2,32	2,27
27	4,21	3,35	2,96	2,73	2,57	2,57	2,37	2,31	2,25
28	4,20	3,34	2,95	2,71	2,56	2,56	2,36	2,29	2,24
29	4,18	3,33	2,93	2,70	2,55	2,55	2,35	2,28	2,22
30	4,17	3,32	2,92	2,69	2,53	2,53	2,33	2,27	2,21
40	4,08	3,23	2,84	2,61	2,45	2,45	2,25	2,18	2,12
60	4,00	3,15	2,76	2,53	2,37	2,37	2,17	2,10	2,04
120	3,92	3,07	2,68	2,45	2,29	2,29	2,09	2,02	1,96
Inf	3,84	3,00	2,60	2,37	2,21	2,21	2,01	1,94	1,88

dk ₂ = V ₂	dk ₁ = V ₁								
	10	12	15	20	24	30	40	60	∞
1	241,90	243,90	245,90	248,00	249,10	250,10	251,10	252,20	254,30
2	19,40	19,41	19,43	19,45	19,45	19,46	19,47	19,48	19,50
3	8,79	8,74	8,70	8,66	8,64	8,62	8,59	8,57	8,53
4	5,96	5,91	5,86	5,80	5,77	5,75	5,72	5,69	5,63
5	4,74	4,68	4,62	4,56	4,53	4,50	4,46	4,43	4,36
6	4,06	4,00	3,94	3,87	3,84	3,81	3,77	3,74	3,67
7	3,64	3,57	3,51	3,44	3,41	3,38	3,34	3,30	3,23
8	3,35	3,28	3,22	3,15	3,12	3,08	3,04	3,01	2,93
9	3,14	3,07	3,01	2,94	2,90	2,86	2,83	2,79	2,71
10	2,98	2,91	2,85	2,77	2,74	2,70	2,66	2,62	2,54
11	2,85	2,79	2,72	2,65	2,61	2,57	2,53	2,49	2,40
12	2,75	2,69	2,62	2,54	2,51	2,47	2,43	2,38	2,30
13	2,67	2,60	2,53	2,46	2,42	2,38	2,34	2,30	2,21
14	2,60	2,53	2,46	2,39	2,35	2,31	2,27	2,22	2,13
15	2,54	2,48	2,40	2,33	2,29	2,25	2,20	2,16	2,07
16	2,49	2,42	2,35	2,28	2,24	2,19	2,15	2,11	2,01
17	2,45	2,38	2,31	2,23	2,19	2,15	2,10	2,06	1,96
18	2,41	2,43	2,27	2,19	2,15	2,11	2,06	2,20	1,92
19	2,38	2,31	2,23	2,16	2,11	2,07	2,03	1,98	1,88
20	2,35	2,28	2,20	2,12	2,08	2,04	1,99	1,95	1,84
21	2,32	2,25	2,18	2,10	2,05	2,01	1,96	1,92	1,81
22	2,30	2,23	2,15	2,07	2,03	1,98	1,94	1,89	1,78
23	2,27	2,20	2,13	2,05	2,01	1,96	1,91	1,86	1,76
24	2,25	2,18	2,11	2,03	1,98	1,94	1,89	1,84	1,73
25	2,24	2,16	2,09	2,01	1,96	1,92	1,87	1,82	1,71
26	2,22	2,15	2,07	1,99	1,95	1,90	1,85	1,80	1,69
27	2,20	2,13	2,06	1,97	1,93	1,88	1,84	1,79	1,67
28	2,19	2,12	2,04	1,96	1,91	1,87	1,82	1,77	1,65
29	2,18	2,10	2,03	1,94	1,90	1,85	1,81	1,75	1,64
30	2,16	2,09	2,01	1,93	1,89	1,84	1,79	1,74	1,62
40	2,08	2,00	1,92	1,84	1,79	1,74	1,69	1,64	1,51
60	1,99	1,92	1,84	1,75	1,70	1,65	1,59	1,53	1,39
120	1,91	1,83	1,75	1,66	1,61	1,55	1,50	1,43	1,25
Inf	1,83	1,75	1,67	1,57	1,52	1,46	1,39	1,32	1,00

C. Nilai t untuk distribusi dua sisi.

dk	$\alpha = 0,05$
1	6,314
2	2,920
3	2,353
4	2,132
5	2,015
6	1,943
7	1,895
8	1,860
9	1,833
10	1,812
11	1,796
12	1,782
13	1,771
14	1,761
15	1,753

dk	$\alpha = 0,05$
16	1,746
17	1,740
18	1,734
19	1,729
20	1,725
21	1,721
22	1,717
23	1,714
24	1,711
25	1,708
26	1,706
27	1,703
28	1,701
29	1,699
Inf	1,645

D. Nilai Z untuk Pengujian Distribusi Normal

Derajat Kepercayaan (α)	0,05
Uji dua sisi	-1,96 atau +1,96