Uji Hipotesa Satu Sampel

Tjipto Juwono, Ph.D.

November 2017

SURYA UNIVERSITY

Uji Hipotesa

Contoh

Sebuah perusahaan mebel menghasilkan meja tulis, dengan rata-rata produksi 200 meja/minggu, dengan standard deviasi 16 meja/minggu. Kemudian perusahaan menerapkan cara baru dalam membuat meja. Setelah cara baru itu ditetapkan, produksi rata-rata per minggu menjadi 203.5 meja/minggu.

Apa Tujuan Uji Hipotesis?

- Misalkan kita mempunyai sebuah nilai, yang kita sebut saja *"nilai acuan"*
- Kemudian kita mempunyai sebuah nilai lain yang ingin kita uji (sebut saja *"nilai uji"*).
- Apakah nilai uji itu berbeda dengan nilai acuan? atau,
- Apakah nilai uji itu lebih kecil dari nilai acuan? atau,
- Apakah nilai uji itu lebih besar dari nilai acuan?

Yang dimaksud dengan "berbeda, lebih kecil, atau lebih besar" "berbeda, lebih kecil, atau lebih besar scara signifikan"

Uji Hipotesa

Contoh

Sebuah perusahaan mebel menghasilkan meja tulis, dengan rata-rata produksi 200 meja/minggu, dengan standard deviasi 16 meja/minggu. Kemudian perusahaan menerapkan cara baru dalam membuat meja. Setelah cara baru itu ditetapkan, produksi rata-rata per minggu menjadi 203.5 meja/minggu.

Pertanyaan: Apakah 203.5 meja/minggu lebih besar daripada 200 meja/minggu? Dengan kata lain: Dapatkah kita mengatakan bahwa terjadi peningkatan yang signifikan setelah diterapkannya metode baru itu?

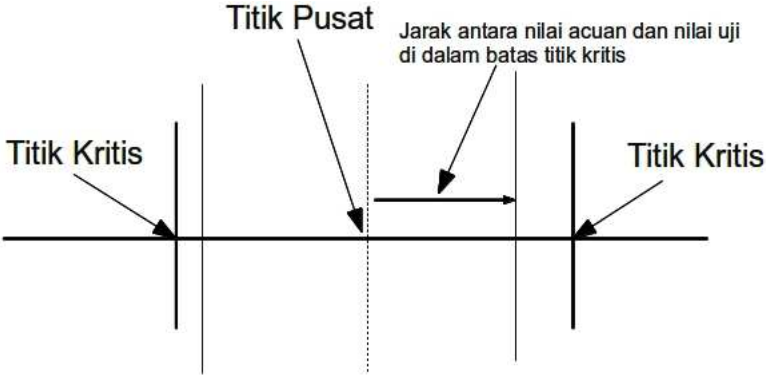
Uji Hipotesa Two-Tailed

Apa bila pertanyaannya adalah: ”Apakah nilai uji berbeda secara signifikan dengan nilai acuan?”. Maka berarti ada dua kemungkinan: (1) Nilai uji lebih kecil daripada nilai acuan, atau (2) nilai uji lebih besar daripada nilai acuan. Karena adanya dua kemungkinan ini, maka uji hipotesa semacam ini disebut uji hipotesa two tailed.

Uji Hipotesa Two-Tailed

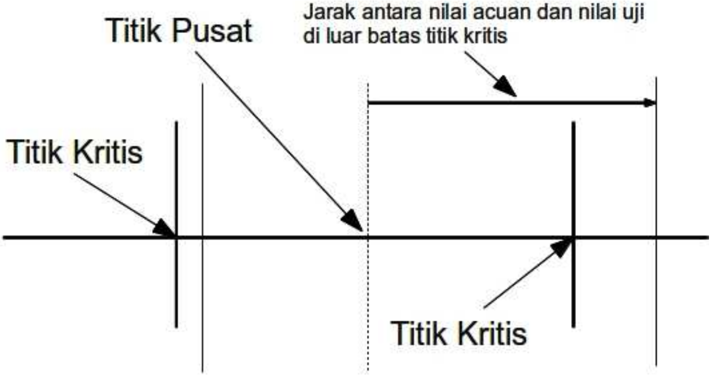
- Untuk melakukan uji hipotesa two tailed, pertama-tama kita harus menentukan jarak antara nilai acuan dan nilai uji.
- Kemudian kita menentukan dua titik kritis (satu negatif dan lainnya positip).
- Jika jarak antara nilai acuan dan nilai uji kurang dari titik kritis, maka itu artinya tidak ada perbedaan signifikan antara nilai acuan dan nilai uji. Jika jarak tersebut melampaui titik kritis, berarti ada perbedaan yang signifikan.
- Jarak antara nilai acuan dan nilai uji dapat negatip atau positip, sebab nilai ujian dapat lebih kecil atau lebih besar daripada nilai acuan. Itulah sebabnya kita mempunyai dua titik kritis, satu negatip dan lainnya positip.

Two-Tailed

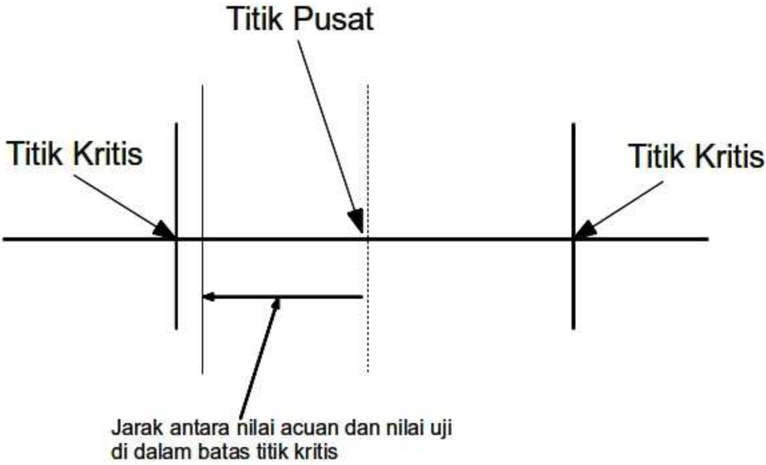


Titik Pusat
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di dalam batas titik kritis
Titik Kritis
Titik Kritis

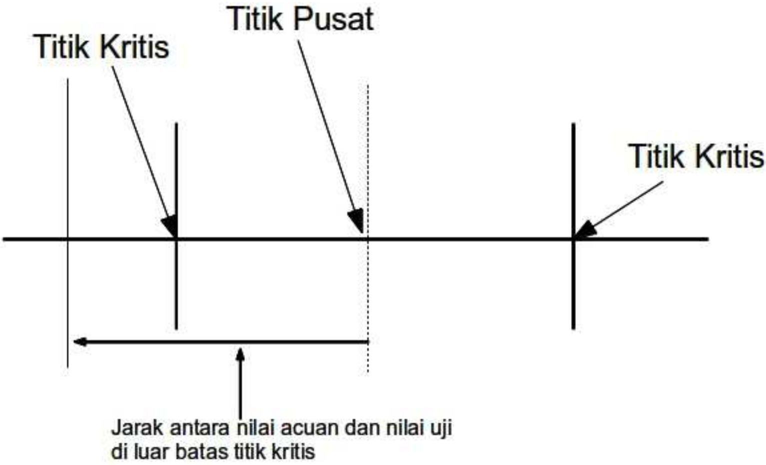
Two-Tailed


Titik Pusat
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di luar batas titik kritis
Titik Kritis
Titik Kritis

Two-Tailed


Titik Pusat
Titik Kritis
Titik Kritis
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di dalam batas titik kritis

Two-Tailed



Titik Pusat
Titik Kritis
Titik Kritis
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di luar batas titik kritis

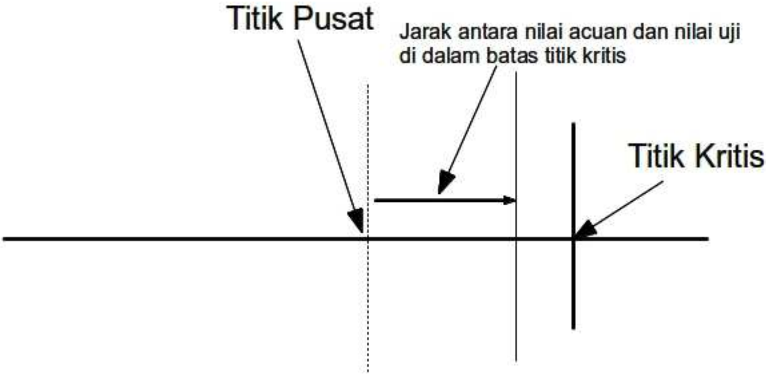
Uji Hipotesa One-Tailed

Apa bila pertanyaannya adalah: "Apakah nilai uji lebih kecil (atau lebih besar) secara signifikan dengan nilai acuan?". Maka berarti ada satu kemungkinan: Nilai uji lebih kecil (lebih besar) daripada nilai acuan. Karena adanya satu kemungkinan ini, maka uji hipotesa semacam ini disebut uji hipotesa one-tailed.

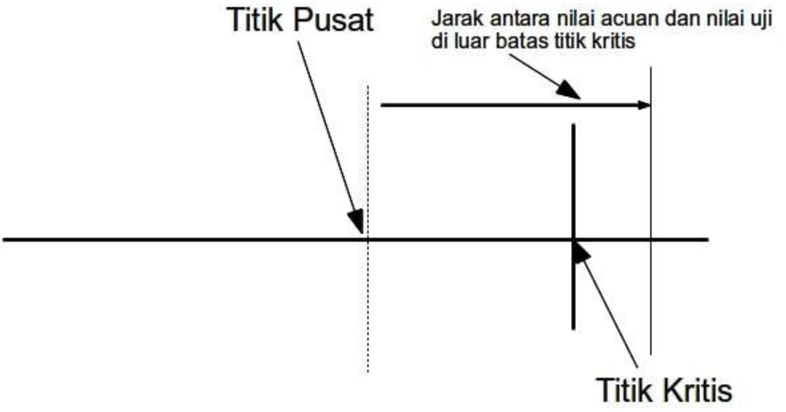
Uji Hipotesa One-Tailed

- Untuk melakukan uji hipotesa one tailed, pertama-tama kita harus menentukan jarak antara nilai acuan dan nilai uji.
- Kemudian kita menentukan satu titik kritis.
- Jika jarak antara nilai acuan dan nilai uji kurang dari titik kritis, maka itu artinya tidak ada perbedaan signifikan antara nilai acuan dan nilai uji. Jika jarak tersebut melampaui titik kritis, berarti ada perbedaan yang signifikan.

One-tailed

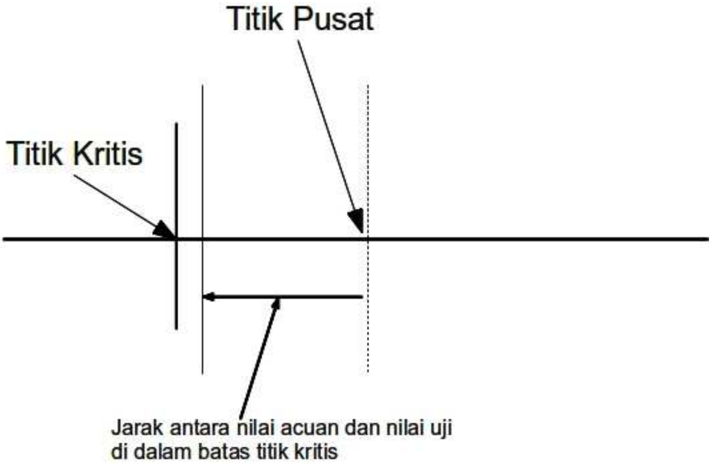

Titik Pusat
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di dalam batas titik kritis
Titik Kritis

One-tailed

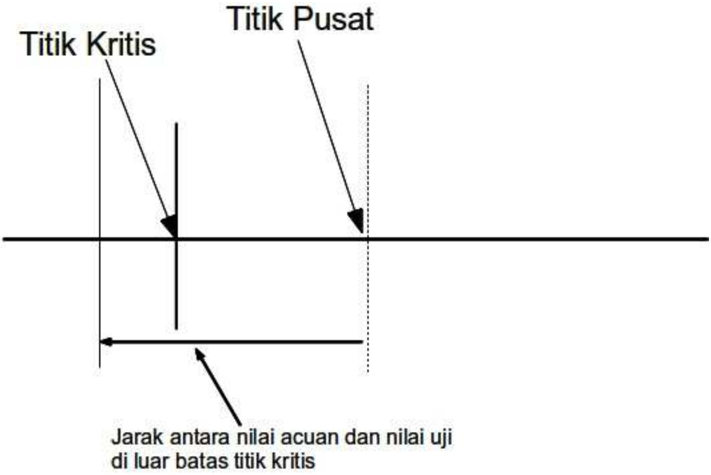


Titik Pusat
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di luar batas titik kritis
Titik Kritis

One-tailed


Titik Pusat
Titik Kritis
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di dalam batas titik kritis

One-tailed



Titik Pusat
Titik Kritis
Jarak antara nilai acuan dan nilai uji
di luar batas titik kritis

Menentukan Jarak Antara Nilai Uji dan Nilai Acuan

Jarak antara nilai uji dan nilai acuan ditentukan berdasarkan statistik yang kita pilih, misalnya apakah menggunakan distribusi-Z atau distribusi-t.

Distribusi-Z:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} \tag{1}$$

Distribusi-t:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{s/\sqrt{n}} \tag{2}$$

Menentukan Titik Kritis

Titik kritis ditentukan dengan memilih level of significance. Level of significance sama dengan $(1 - level\ of\ confidence)$. Jika level of confidence 95%, maka level of significance adalah $1 - 0.95 = 0.05$. Level of confidence biasanya ditulis dengan simbol α.

Prosedur Uji Hipotesa

Langkah 1. Penentuan Hipotesa Pada prinsipnya kita membuat dua hipotesa.

1. Hipotesa pertama (disebut **Null Hypothesis**) menyatakan bahwa **tidak ada perubahan yang signifikan**. Null Hypothesis biasanya ditulis dengan simbol H_0
2. Hipotesa kedua (disebut **Alternate Hypothesis**) menyatakan bahwa **ada perubahan yang signifikan**. Alternate Hypothesis biasanya ditulis dengan simbol H_1

Prosedur Uji Hipotesa

Tujuan dari prosedur uji hipotesa adalah untuk menentukan apakah (1) kita tidak menolak Null Hypothesis, atau (2) kita menolak Null Hypothesis.

Catatan: Pada nomor (1) di atas, kita tidak mengatakan "menerima Null Hypothesis", melainkan "tidak menolak Null Hypothesis"

Prosedur Uji Hipotesa

Simbol Yang Digunakan Untuk Hipotesa

1. $H_0 \rightarrow =, \quad \leq, \quad \geq$
2. $H_1 \rightarrow \neq, \quad >, \quad <$

Prosedur Uji Hipotesa

Contoh:

Two-tailed

$$\begin{aligned} H_0 : \rho &= 0 \\ H_1 : \rho &\neq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

One-tailed

$$\begin{aligned} H_0 : \mu &\leq 20 \\ H_1 : \mu &> 20 \end{aligned} \quad (4)$$

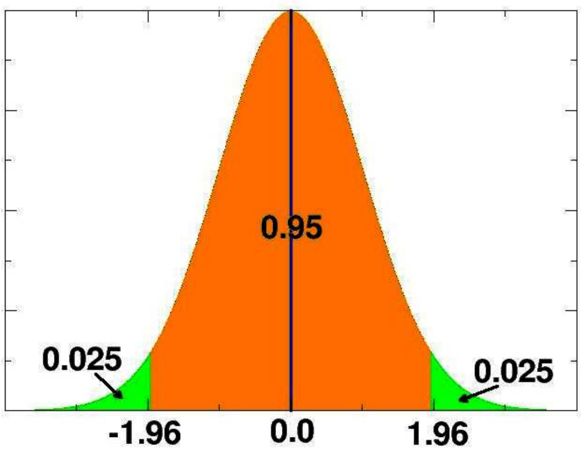
One-tailed

$$\begin{aligned} H_0 : \mu &\geq 50 \\ H_1 : \mu &< 50 \end{aligned} \quad (5)$$

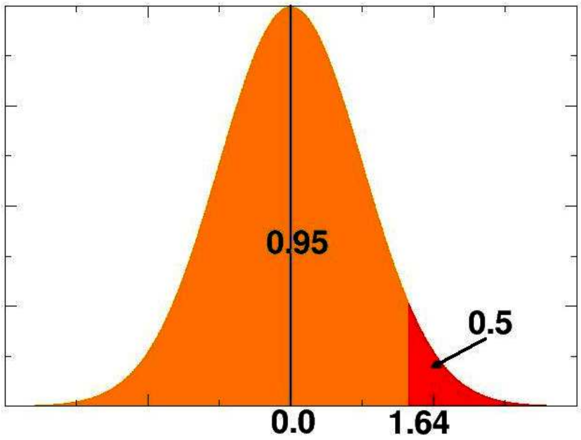
Prosedur Uji Hipotesa

Langkah 2: Menentukan level of significance. Pada slide sebelumnya, kita sudah membahas bahwa kita perlu menentukan di mana lokasi titik kritis. Lokasi titik kritis ini ditentukan berdasarkan level of significance.

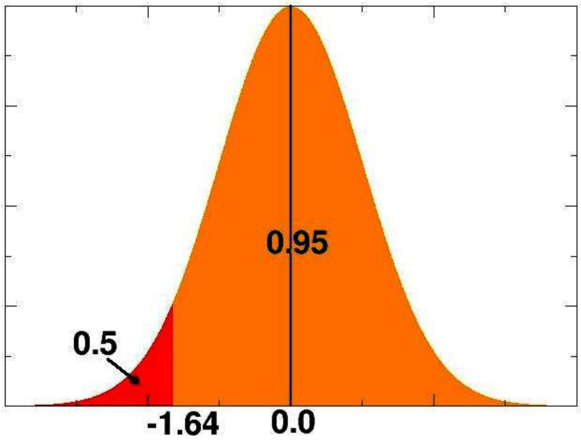
Two Tailed $\alpha = 0.05$



One Tailed $\alpha = 0.05$



One Tailed $\alpha = 0.05$



Prosedur Uji Hipotesa

Langkah 3: Menentukan Statistik. Tergantung dari problemnya, kita dapat menggunakan $Z, t,\ \chi^2$, dll

Langkah 4: Menentukan aturan pengambilan keputusan
Aturan ini diperoleh setelah kita menghitung statistiknya (misalkan nilai Z), dan lalu menghubungkannya dengan hipotesa yang telah kita tulis.

Langkah 5: Mengambil keputusan dan menafsirkan hasilnya

Uji Hipotesa: Contoh

Contoh

Sebuah perusahaan mebel menghasilkan meja tulis, dengan rata-rata produksi 200 meja/minggu, dengan standard deviasi 16 meja/minggu. Kemudian perusahaan menerapkan cara baru dalam membuat meja. Setelah cara baru itu ditetapkan, produksi rata-rata per minggu menjadi 203.5 meja/minggu. Pertanyaan: Apakah ada perubahan yang signifikan dalam jumlah produksi per minggu? (level of significance 0.01) Anggap bahwa mereka menerapkan metode baru ini selama 50 minggu.

Uji Hipotesa: Contoh

Langkah 1: Penentuan Hipotesa Pertanyaan pada soal tersebut adalah "apakah ada perubahan?". Artinya, tidak dipersoalkan apakah lebih besar atau lebih kecil. Dengan demikian, kita mempunyai hipotesa two-tailed. Ingat bahwa yang dipertanyakan oleh soal biasanya diletakkan pada H_1. Jadi H_0 adalah hipotesa di mana tidak ada perubahan.

$$\begin{aligned} H_0 : \mu &= 200 \\ H_1 : \mu &\neq 200 \end{aligned} \tag{6}$$

Langkah 2: Tentukan level of significance

$$\alpha = 0.01 \tag{7}$$

Uji Hipotesa: Contoh

Langkah 3: Tentukan Statistik Gunakan distribusi-Z, karena σ diketahui.

Uji Hipotesa: Contoh

Langkah 4: Menentukan aturan pengambilan keputusan

Pertama-tama hitunglah Z:

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

$$= \frac{203.5 - 200}{16/\sqrt{50}} \quad (8)$$

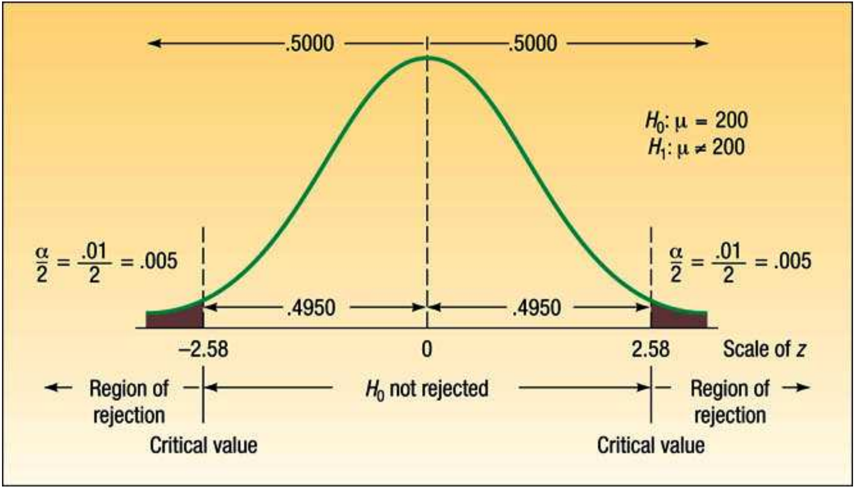
$$= 1.55 \quad (9)$$

Berdasarkan level of significance, diperoleh:

$$Z_{\alpha/2} = 2.58 \quad (10)$$

Maka aturan pengambilan keputusan adalah:
H_0 ditolak jika $|Z| > 2.58$.

Uji Hipotesa: Contoh



Uji Hipotesa: Contoh

Langkah 5: Mengambil keputusan dan menafsirkan hasilnya

Diperoleh hasil $Z = 1.55$, sedangkan H_0 ditolak jika $|z| > 2.58$. Karena 1.55 tidak berada pada daerah ditolak, maka keputusannya adalah H_0 tidak ditolak. Berarti, dari sample yang tersedia, tidak menunjukkan bahwa metode baru menghasilkan perubahan yang signifikan.

Uji Hipotesa

Tugas Kelas

Seorang peneliti sedang meneliti efek dari vinca minor terhadap pertumbuhan bunga matahari. Ia menduga bahwa vinca minor dapat membuat tinggi rata-rata bunga matahari akan menjadi lebih rendah dari tinggi rata-rata normal yaitu 15.7 cm. Si peneliti memberi satu sampel bunga matahari terdiri dari $n = 33$ ekstrak vinca minor. Dari hasil pengukuran diperoleh:

11.5 11.8 15.7 16.1 14.1 10.5
15.2 19.0 12.8 12.4 19.2 13.5
16.5 13.5 14.4 16.7 10.9 13.0
15.1 17.1 13.3 12.4 8.5 14.3
13.9 11.1 15.0 13.3 15.8 13.5
9.3 12.2 10.3

1. Tulis hipotesanya
2. Lakukan uji hipotesanya

	Confidence Intervals, c					
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
	Level of Significance for One-Tailed Test, α					
df	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test, α					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
1	3.078	6.314	12.706	31.821	63.657	636.619
2	1.886	2.920	4.303	6.965	9.925	31.599
3	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	12.924
4	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	8.610
5	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	6.869
6	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.959
7	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	5.408
8	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	5.041
9	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.781
10	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.587
11	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.437
12	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	4.318
13	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	4.221
14	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	4.140
15	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	4.073
16	1.337	1.746	2.120	2.583	2.921	4.015
17	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.965
18	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.922
19	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.883
20	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.850
21	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.819
22	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.792
23	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.768
24	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.745
25	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.725
26	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.707
27	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.690
28	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.674
29	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.659
30	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.646
31	1.309	1.696	2.040	2.453	2.744	3.633
32	1.309	1.694	2.037	2.449	2.738	3.622
33	1.308	1.692	2.035	2.445	2.733	3.611
34	1.307	1.691	2.032	2.441	2.728	3.601
35	1.306	1.690	2.030	2.438	2.724	3.591
36	1.306	1.688	2.028	2.434	2.719	3.582
37	1.305	1.687	2.026	2.431	2.715	3.574
38	1.304	1.686	2.024	2.429	2.712	3.566
39	1.304	1.685	2.023	2.426	2.708	3.558
40	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.551
41	1.303	1.683	2.020	2.421	2.701	3.544
42	1.302	1.682	2.018	2.418	2.698	3.538
43	1.302	1.681	2.017	2.416	2.695	3.532
44	1.301	1.680	2.015	2.414	2.692	3.526
45	1.301	1.679	2.014	2.412	2.690	3.520
46	1.300	1.679	2.013	2.410	2.687	3.515
47	1.300	1.678	2.012	2.408	2.685	3.510
48	1.299	1.677	2.011	2.407	2.682	3.505
49	1.299	1.677	2.010	2.405	2.680	3.500
50	1.299	1.676	2.009	2.403	2.678	3.496
51	1.298	1.675	2.008	2.402	2.676	3.492
52	1.298	1.675	2.007	2.400	2.674	3.488
53	1.298	1.674	2.006	2.399	2.672	3.484
54	1.297	1.674	2.005	2.397	2.670	3.480
55	1.297	1.673	2.004	2.396	2.668	3.476
56	1.297	1.673	2.003	2.395	2.667	3.473
57	1.297	1.672	2.002	2.394	2.665	3.470
58	1.296	1.672	2.002	2.392	2.663	3.466
59	1.296	1.671	2.001	2.391	2.662	3.463
60	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.460
61	1.296	1.670	2.000	2.389	2.659	3.457
62	1.295	1.670	1.999	2.388	2.657	3.454
63	1.295	1.669	1.998	2.387	2.656	3.452
64	1.295	1.669	1.998	2.386	2.655	3.449
65	1.295	1.669	1.997	2.385	2.654	3.447
66	1.295	1.668	1.997	2.384	2.652	3.444
67	1.294	1.668	1.996	2.383	2.651	3.442
68	1.294	1.668	1.995	2.382	2.650	3.439
69	1.294	1.667	1.995	2.382	2.649	3.437
70	1.294	1.667	1.994	2.381	2.648	3.435

	Confidence Intervals, *c*					
	80%	90%	95%	98%	99%	99.9%
	Level of Significance for One-Tailed Test, α					
df	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.0005
	Level of Significance for Two-Tailed Test, α					
	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.001
71	1.294	1.667	1.994	2.380	2.647	3.433
72	1.293	1.666	1.993	2.379	2.646	3.431
73	1.293	1.666	1.993	2.379	2.645	3.429
74	1.293	1.666	1.993	2.378	2.644	3.427
75	1.293	1.665	1.992	2.377	2.643	3.425
76	1.293	1.665	1.992	2.376	2.642	3.423
77	1.293	1.665	1.991	2.376	2.641	3.421
78	1.292	1.665	1.991	2.375	2.640	3.420
79	1.292	1.664	1.990	2.374	2.640	3.418
80	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.416
81	1.292	1.664	1.990	2.373	2.638	3.415
82	1.292	1.664	1.989	2.373	2.637	3.413
83	1.292	1.663	1.989	2.372	2.636	3.412
84	1.292	1.663	1.989	2.372	2.636	3.410
85	1.292	1.663	1.988	2.371	2.635	3.409
86	1.291	1.663	1.988	2.370	2.634	3.407
87	1.291	1.663	1.988	2.370	2.634	3.406
88	1.291	1.662	1.987	2.369	2.633	3.405
89	1.291	1.662	1.987	2.369	2.632	3.403
90	1.291	1.662	1.987	2.368	2.632	3.402
91	1.291	1.662	1.986	2.368	2.631	3.401
92	1.291	1.662	1.986	2.368	2.630	3.399
93	1.291	1.661	1.986	2.367	2.630	3.398
94	1.291	1.661	1.986	2.367	2.629	3.397
95	1.291	1.661	1.985	2.366	2.629	3.396
96	1.290	1.661	1.985	2.366	2.628	3.395
97	1.290	1.661	1.985	2.365	2.627	3.394
98	1.290	1.661	1.984	2.365	2.627	3.393
99	1.290	1.660	1.984	2.365	2.626	3.392
100	1.290	1.660	1.984	2.364	2.626	3.390
120	1.289	1.658	1.980	2.358	2.617	3.373
140	1.288	1.656	1.977	2.353	2.611	3.361
160	1.287	1.654	1.975	2.350	2.607	3.352
180	1.286	1.653	1.973	2.347	2.603	3.345
200	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	3.340
∞	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.291