



MODUL STATISTIK INFERENS (MIK 411)

Materi 2
Uji Beda Dua Rata-Rata Berpasangan
(Uji *T-Dependent*)

Disusun Oleh
Mieke Nurmalasari, M.Si, M.Sc

UNIVERSITAS ESA UNGGUL
2018

MATERI 2

Uji Beda Dua Rata-Rata Berpasangan (Uji T-Dependent)

A. Pendahuluan

Pada materi sebelumnya sudah dijelaskan bahwa seringkali peneliti ingin menguji suatu teori yang berhubungan dengan masalah yang diteliti dan menarik kesimpulan untuk populasi melalui sampel yang diambilnya. Agar bisa menarik kesimpulan tersebut, peneliti melakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu baru bisa membuat keputusan. Hipotesis adalah suatu anggapan atau pernyataan sementara yang mungkin benar dan mungkin tidak tentang suatu populasi.

Pada materi ketiga ini akan dijelaskan tentang pengujian hipotesis untuk dua populasi. Salah satu metode untuk menguji hipotesis tersebut adalah sample t-test. Uji t-test untuk dua sampel ini dibagi menjadi dua bagian Uji beda dua rata-rata berpasangan (*dependent sample t-test*) dan uji beda dua rata-rata tidak berpasangan (*independent sample t-test*).

B. Kompetensi Dasar

Mengetahui tujuan melakukan uji t-berpasangan dan cara melakukan pengujian hipotesisnya.

C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

- Mahasiswa diharapkan mampu mengerti tujuan melakukan uji –T
- Mahasiswa memahami mana yang merupakan sampel data berpasangan dan mana yang merupakan sampel data independen.
- Mahasiswa mampu memahami uji beda dua mean atau dua rata-rata data berpasangan/ dependen

D. Kegiatan Belajar

Uji-T

Hal penting pertama yang harus dipahami sebelum melakukan uji-t adalah perlu dipahami terlebih dahulu tentang data berpasangan dan data tidak berpasangan. Data berpasangan (*dependent data*) adalah data yang memiliki dua perlakuan berbeda pada objek atau sampel yang sama. Jumlah data perlakuan 1 sama dengan jumlah data diperlakukan 2 ($n_1=n_2$) karena subjeknya adalah sama dan diukur dua kali (diberi 2 perlakuan yang berbeda pada subjek yang sama). Sedangkan data tidak berpasangan (*independent data*) adalah jika kelompok data yang satu tidak tergantung

dari kelompok data kedua. Jumlah data perlakuan 1 boleh sama atau boleh juga tidak sama dengan jumlah data diperlakukan2 (bisa $n_1=n_2$ atau $n_1 \neq n_2$).

Berikut ini contoh kasus untuk data tidak berpasangan:

1. Apakah ada perbedaan rata-rata gaji pegawai rekam medis di wilayah jakarta dengan wilayah di luar jakarta.
2. Apakah terdapat perbedaan rata-rata skor ansietas antara kelompok ibu yang proses melahirkannya didampingi suami dengan proses melahirkannya tidak didampingi suami?

Berikut ini contoh kasus untuk data berpasangan:

1. Apakah ada perbedaan berat badan antara sebelum dan sesudah mengikuti program diet.
2. Apakah ada perbedaan tingkat pengetahuan pengkodean penyakit antara sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan.
3. Ketepatan perawat memasang alat infus sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan

Dari beberapa contoh kasus di atas, maka kita masuk ke uji-T itu sendiri. Uji-T adalah salah satu metode statistik yang digunakan untuk menguji hipotesis selisih rata-rata dari dua populasi yang berbeda. Tujuan melakukan Uji-T adalah jika kita tertarik untuk menarik kesimpulan apakah parameter dua populasi berbeda atau tidak, yang dimaksud parameter di sini misalnya nilai rata-rata (mean). Kita melakukan studi komparatif (perbandingan) antara dua populasi.

Sebelum melakukan Uji statistik dua kelompok data, kita perlu mengetahui apakah dua kelompok data tersebut berasal dari dua kelompok yang independen atau berasal dari dua kelompok yang dependen/ berpasangan. Uji t-test untuk dua sampel ini dibagi menjadi dua bagian, uji beda dua rata-rata berpasangan (*dependent sample t-test*) dan uji beda dua rata-rata tidak berpasangan (*independet sample t-test*).

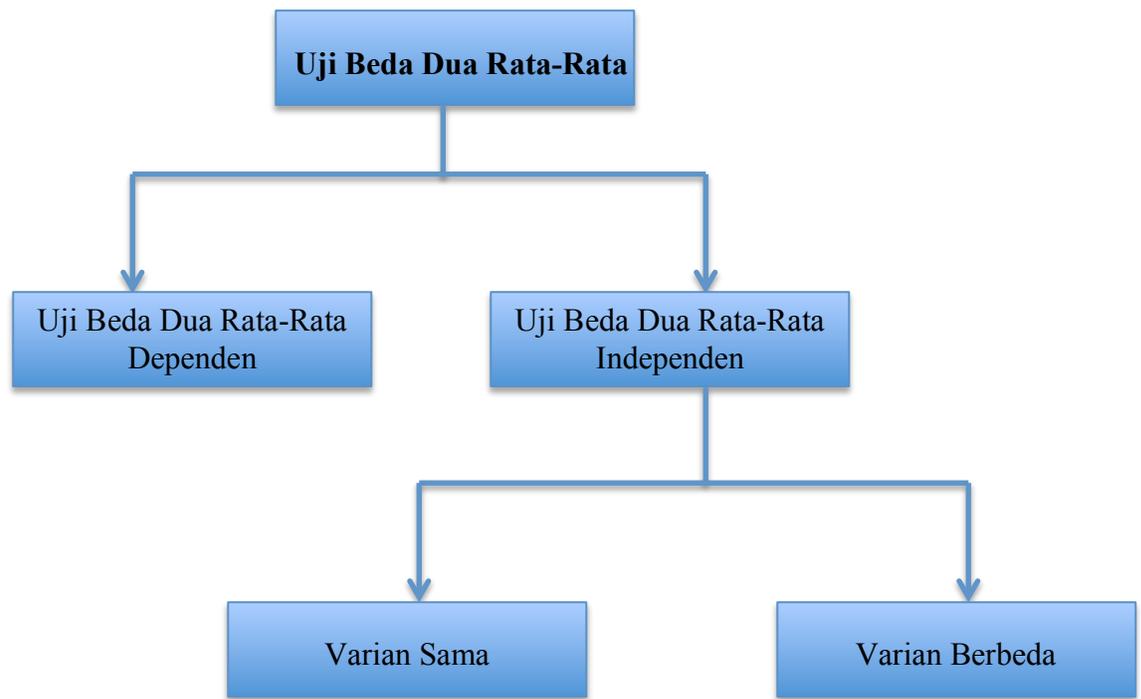
Uji beda dua rata-rata berpasangan (*dependent sample t-test* atau *paired sample t-test*)

Analisis t sampel berpasangan sering disebut juga dengan *paired sample t-test*. Uji t-berpasangan ini adalah prosedur yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua variabel dalam satu grup. Analisis ini berguna untuk melakukan pengujian terhadap satu sampel yang mendapatkan perlakuan yang kemudian akan dibandingkan rata-rata sampel tersebut antara sebelum dan sesudah perlakuan. Bisa juga dijelaskan dengan menghitung selisih antara nilai dua variabel untuk tiap kasus dan menguji apakah selisih rata-rata tersebut bernilai nol.

**Uji beda dua rata-rata tidak berpasangan
(Independent sample t-test)**

Independent sample t-Test adalah uji yang digunakan untuk menentukan apakah dua sampel yang tidak berhubungan memiliki rata-rata yang berbeda. Jadi tujuan metode statistik ini adalah membandingkan rata-rata dua grup yang tidak berhubungan satu sama lain. Pertanyaan yang coba dijawab adalah apakah kedua grup tersebut mempunyai nilai rata-rata yang sama ataukah tidak sama secara signifikan.

Secara garis besar maka uji-t dapat diilustrasikan dalam bentuk bagan berikut



Gambar1. Skema uji-t untuk beda selisih dua nilai rata-rata

Uji T- Dependen (Berpasangan)

Tujuan : untuk menguji perbedaan mean antara dua kelompok data yang dependen.

Syarat :

- Distribusi data normal
- Kedua kelompok data dependen/pair
- Jenis variabel: numerik dan kategori (dua kelompok)

Langkah-langkah melakukan pengujian uji-t berpasangan:

1. Perumusan hipotesis
2. Menentukan taraf nyata 5 %
3. Menghitung statistik uji-t

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{d}}{sd / \sqrt{n}}$$

Nilai standard deviasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{[(\sum d)^2]}{n}}{n - 1}}$$

Keterangan :

- t_{hit} : Nilai statistik t-hitung
- \bar{d} : Nilai rata-rata perbedaan antara pengamatan berpasangan
- Sd : Standar deviasi dari perbedaan antara pengamatan berpasangan
- n : Jumlah pengamatan berpasangan
- d : Perbedaan antara data berpasangan
- \bar{d} : Rata-rata selisih/ perbedaan

4. Mengambil keputusan
5. Menarik kesimpulan

Contoh Soal 1:

Seorang peneliti ingin mengetahui apakah terdapat perbedaan waktu dalam memasukkan berkas pasien pada pegawai rekam medis sebelum dan setelah dilakukan pelatihan. Hasil pengukuran adalah sebagai berikut:

Petugas Rekam Medis	Waktu Sebelum Pelatihan	Waktu Setelah Pelatihan
A	9	5
B	5	5
C	7	6
D	6	4
E	8	6
F	7	4
G	4	2
H	4	1
I	3	3
J	7	6

Ujilah apakah ada perbedaan waktu input data rekam medis sebelum dan sesudah pelatihan dengan alpha 5 %.

Jawab:**1. Perumusan Hipotesis**

- $H_0 : \mu_d = 0$ (tidak ada perbedaan waktu input data antara sebelum & sesudah pelatihan)
- $H_a : \mu_d \neq 0$ (ada perbedaan waktu input data antara sebelum dan sesudah pelatihan)

Note: Bentuk hipotesis alternatifnya adalah uji hipotesis dua raha, karena hanya disebutkan “apakah terdapat perbedaan waktu sebelum dan sesudah ikut pelatihan”.

2. Menentukan nilai kritis

Nilai t-student dengan taraf nyata 5 % uji dua arah dengan derajat bebas (db) = $n - 1 = 10 - 1 = 9$ adalah 2,262

3. Menghitung statistik uji-t

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{d}}{sd/\sqrt{n}}$$

Cara perhitungan:

Hal pertama yang perlu dilakukan adalah hitung nilai "d" = nilai selisih atau perbedaannya. Buat beberapa kolom dalam satu tabel seperti berikut:

Sebelum	Sesudah	d	d ²
9	5	-4	16
5	5	0	0
7	6	-1	1
6	3	-2	4
8	6	-2	4
7	4	-3	9
4	2	-2	4
4	1	-3	9
3	3	0	0
7	6	-1	1
		$\sum d = -18$	$\sum d^2 = 48$

Kemudian hitung nilai standar deviasi (sd) terlebih dahulu dengan rumus berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

Dari tabel perhitungan di atas diperoleh:

$$Sd = \sqrt{\frac{48 - (-18)^2 / 10}{10 - 1}} = 1,32$$

Setelah menghitung nilai sd, hitunglah nilai statistik uji-t:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{d}}{sd/\sqrt{n}}$$

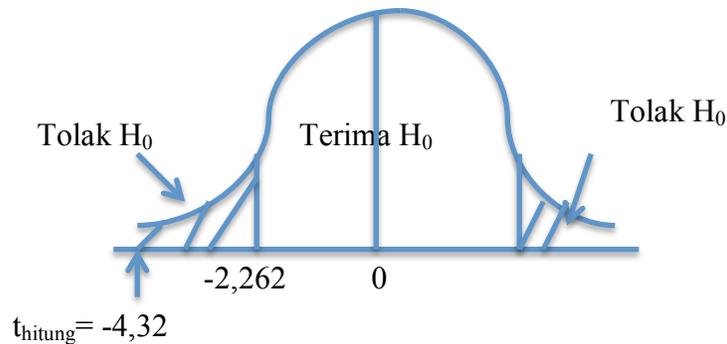
$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{-18}{10} = -1,8$$

$$t_{hitung} = \frac{-1,8}{1,32/\sqrt{10}} = -4,32$$

4. Mengambil Keputusan:

Dari perhitungan diperoleh:

$t_{hitung} = |-4,32| = 4,32 > t_{tabel} = t_{(\alpha=5\%/2, db=n-1=10-1=9)} = |-2,262| = 2,262$, maka Tolak H_0 .
Lebih jelasnya bisa dilihat dari kurva distribusi-t, dimana nilai t-hitung berada di daerah arsiran yang artinya jatuh di wilayah penolakan H_0 , maka kita keputusannya adalah TOLAK H_0 .



5. Menarik Kesimpulan:

Karena keputusannya tolak H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa dengan taraf nyata 5 % terdapat perbedaan kecepatan waktu input data rekam medis pada pegawai tersebut sebelum dan sesudah pelatihan.

Tabel-T:

dk	α untuk Uji Satu Pihak (<i>one tail test</i>)					
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
	α untuk Uji Dua Pihak (<i>two tail test</i>)					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Latihan Soal 2

Sebuah penelitian ingin mengetahui apakah waktu yang dibutuhkan perawat untuk memasang infuse sesudah mengikuti pelatihan lebih cepat dari pada sebelum ikut pelatihan. Diambil sampel acak 8 orang perawat. Berikut adalah waktu (dalam menit) yang dibutuhkan seorang perawat saat memasang sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan.

Perawat	Sebelum	Sesudah
1	10	7
2	7	5
3	8	6
4	6	5
5	9	7
6	9	6
7	8	6
8	7	5

Jawab :

1. Rumuskan Hipotesis:

Ho: $\mu_d = 0$ (tidak ada perbedaan rata-rata waktu memasang infus antara sebelum & sesudah pelatihan)

Ha: $\mu_d < 0$ (Rata-rata waktu perawat memasang infus setelah pelatihan lebih cepat)

Note: Hipotesis alternatifnya merupakan uji satu arah kiri, karena si peneliti ingin meneliti "apakah waktu yang dibutuhkan perawat untuk memasang infuse sesudah mengikuti pelatihan lebih cepat?"

2. Menentukan nilai kritis

Titik kritis uji-t tabel pada $\alpha = 0,05$ dan derajat bebas (db) = $n - 1 = 8 - 1 = 7$

Dengan melihat tabel-t, maka nilai t-tabel = $t (\alpha=5\%; db=7) = 1,895$

Detail cara melihat tabel -t adalah sebagai berikut:

Pada tabel-t lihat yang untuk uji satu arah atau pihak (*One tail test*), kemudian pilih db = 7.

Tabel-t:

α untuk Uji Satu Pihak (<i>one tail test</i>)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
	α untuk Uji Dua Pihak (<i>two tail test</i>)					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

2. Menghitung Statistik –t:

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{d}}{sd/\sqrt{n}}$$

Hal pertama yang perlu dilakukan adalah hitung nilai “d” = nilai selisih atau perbedaannya. Buat beberapa kolom dalam satu tabel seperti berikut:

Perawat	Sebelum	Sesudah	d	d ²
1	10	7	-3	9
2	7	5	-2	4
3	8	6	-2	4
4	6	5	-1	1
5	9	7	-2	4
6	9	6	-3	9
7	8	6	-2	4
8	7	5	-2	4
			$\sum d = -17$	$\sum d^2 = 39$

Kemudian hitung nilai standar deviasi (sd) terlebih dahulu dengan rumus berikut:

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n}}{n - 1}}$$

Dari tabel perhitungan di atas diperoleh:

$$sd = \sqrt{\frac{39 - \frac{(-17)^2}{8}}{8 - 1}} = \sqrt{\frac{39 - 36,125}{7}} = 0,641$$

Setelah menghitung nilai sd, hitunglah nilai statistik uji-t:

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{d}}{sd/\sqrt{n}}$$

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{n} = \frac{-17}{8} = -2,125$$

$$t_{hitung} = \frac{-2,125}{0,641/\sqrt{8}} = -9,378$$

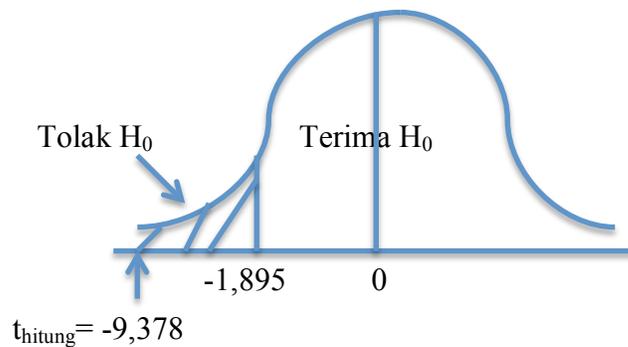
4. Mengambil Keputusan:

Dari perhitungan diperoleh:

$t_{hitung} = |-9,378| > t\text{-tabel} = |-1,895|$ maka Tolak H_0 .

Lebih jelasnya bisa dilihat dari kurva distribusi-t, dimana nilai t-hitung berada di daerah arsiran yang artinya jatuh di wilayah penolakan H_0 , maka kita keputusannya adalah TOLAK H_0 .

Daerah penerimaan dan penolkan H_0 untuk uji hipotesis satu arah kiri.



5. Menarik Kesimpulan:

Karena keputusannya tolak H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa dengan taraf nyata 5 %, rata-rata waktu perawat memasang infus lebih cepat setelah mengikuti pelatihan.

Latihan Soal 3

Sebuah studi meneliti tentang kadar kolesterol dari 20 orang laki-laki yang berada pusat kebugaran. Mereka diukur kadar kolesterolnya sebelum mengikuti olahraga rutin dan 1 tahun kemudian diukur lagi kadar kolesterolnya. Jika diketahui $\bar{d} = -69,8$ dan nilai $sd = 46,6$. Dengan $\alpha=5\%$ ingin diselidiki apakah terdapat perbedaan kadar kolesterol sebelum dan sesudah olahraga rutin.

Jawab:

1. Menyusun Hipotesis:

$H_0 : \mu_d = 0$ (tidak ada perubahan rata-rata kadar kolesterol antara sebelum & sesudah olahraga rutin)

$H_a : \mu_d \neq 0$ (terdapat perubahan rata-rata kadar kolesterol sebelum dan sesudah olahraga rutin)

2. Menentukan nilai kritis

Nilai t-student dengan taraf nyata 5 % uji dua arah dengan derajat bebas (db) = $n - 1 = 20 - 1 = 19$ adalah 2,093

dk	α untuk Uji Satu Pihak (<i>one tail test</i>)					
	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
	α untuk Uji Dua Pihak (<i>two tail test</i>)					
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

3. Menghitung statistic uji-t

$$\bar{d} = -69.8, s_d = 46.6 \quad t = \frac{-69.8}{\frac{46.6}{\sqrt{20}}} = -6.7$$

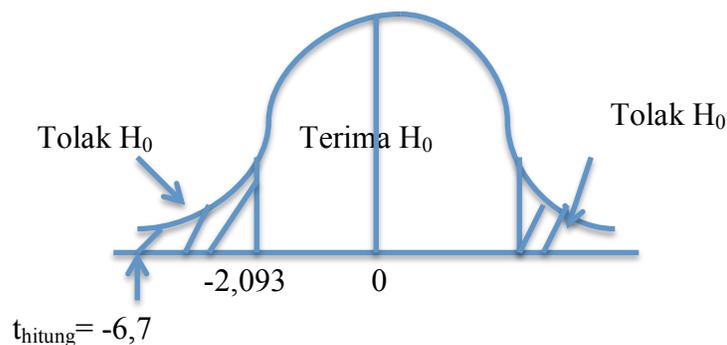
4. Membuat keputusan

Dari perhitungan diperoleh:

$t_{hitung} = |-6.7| > t_{tabel} = |-2.093|$ maka Tolak H_0 .

Lihat dari kurva distribusi-t, dimana nilai t-hitung berada di daerah arsiran yang artinya jatuh di wilayah penolakan H_0 , maka kita keputusannya adalah TOLAK H_0 .

Daerah penerimaan dan penolkan H_0 untuk uji hipotesis satu arah kiri.



5. Menarik kesimpulan

Karena kita keputusannya menolak H_0 , artinya kita punya bukti yang signifikan bahwa rata-rata perbedaan kadar kolesterol dari sebelum dan sesudah olahraga tidak sama dengan nol. Lebih spesifik lagi kita bisa mengatakan bahwa terdapat penurunan rata-rata kadar kolesterol dari sebelum dan sesudah olahraga.

Latihan:

1. Pada kasus-kasus berikut ini, tentukan mana yang merupakan data berpasangan dan mana yang merupakan data tidak berpasangan (independen), berikan alasannya!

- a. Apakah terdapat perbedaan berat badan antara sebelum dan sesudah mengikuti program diet.
- b. Pengaruh produktivitas sebelum dan sesudah pelatihan bagi tenaga rekam medis di rumah sakit X. Jadi disini ada dua perlakuan pada sampel yang sama. Misalkan ada 20 orang tenaga rekam medis diukur kinerjanya sebelum diberikan pelatihan, kemudian diberikan pelatihan pada 20 tenaga medis tersebut, lalu diukur kembali skor kinerjanya pada sampel yang sama. Data seperti ini disebut data tidak bebas atau non-independent.
- c. Jumlah kasus kesalahan pada pengkodean penyakit yang dilakukan pengkoder sesudah dan sebelum pelatihan
- d. Pelatihan petugas RM yang berlatar belakang SMA mengenai kinerja dalam menganalisa kelengkapan data rekam medis.
- e. Kelengkapan berkas rekam medis sebelum dan sesudah sosialisasi kepada dokter
- f. Ketepatan perawat memasang alat infus sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan
- g. Pengukuran berat badan pasien dengan penyakit obesitas sebelum dan sesudah operasi.
- h. Pendataan jumlah pasien penyakit jantung di beberapa wilayah sebelum dan sesudah BPJS
- i. Pengukuran kecepatan waktu pelayanan pasien menggunakan rekam medis berbasis kertas dan rekam medis berbasis electronic (syarat dokumensama)
- j. Kecepatan dokter dalam menangani operasi ginjal sebelum dan sesudah pelatihan
- k. Jumlah rokok yang dikonsumsi oleh perokok sebelum dan sesudah mengikuti penyuluhan bahaya merokok.
- l. Durasi proses melahirkan normal antara anak pertama dan anak kedua
- m. Pengukuran kecepatan waktu pelayanan pasien menggunakan rekam medis berbasis kertas dan rekam medis berbasis electronic
- n. Jumlah penderita penyakit jantung sebelum dan sesudah BPJS di satu wilayah tertentu
- o. Waktu penyembuhan pasien dengan treatment minum obat vs fisioteraphy