

```
> # Data sebelum dan sesudah aktivitas A
> sebelum <- c(78, 75, 67, 77, 70, 72, 78, 70, 77)
> sesudah <- c(100, 95, 70, 90, 90, 90, 89, 100, 100)
>
> # Menghitung selisih antara data sesudah dan sebelum
> selisih <- sesudah - sebelum
>
> # Menghitung standar deviasi dari selisih
> standar_deviasi <- sd(selisih)
>
> # Menampilkan hasil standar deviasi
> standar_deviasi
[1] 7.838651
```

```
> # Data sebelum dan sesudah aktivitas A
> sebelum <- c(78, 75, 67, 77, 70, 72, 78, 70, 77)
> sesudah <- c(100, 95, 70, 90, 90, 90, 89, 100, 100)
>
> # Menghitung selisih antara data sesudah dan sebelum
> selisih <- sesudah - sebelum
>
> # Menghitung perbedaan rata-rata
> perbedaan_rata <- mean(selisih)
>
> # Menghitung standar deviasi dari selisih
> standar_deviasi <- sd(selisih)
>
> # Menghitung ukuran sampel
> n <- length(selisih)
>
> # Menghitung nilai t dan p-value
> t_value <- perbedaan_rata / (standar_deviasi / sqrt(n))
> p_value <- 2 * pt(abs(t_value), df = n - 1, lower.tail = FALSE)
>
> # Menampilkan hasil nilai t dan p-value
> t_value
[1] 6.803892
> p_value
[1] 0.0001372773
```

```
> # Menghitung ukuran sampel
> n <- length(selisih)
>
> # Menghitung nilai t_obs
> t_obs <- rata_selisih / (standar_deviasi / sqrt(n))
>
> # Menentukan kritis t
> t_critical <- qt(1 - (alpha / 2), df = n - 1)
>
> # Membandingkan nilai t_obs dengan t_critical
> if (t_obs > t_critical) {
+   cat("Terjadi pengaruh yang signifikan secara statistika.\n")
+ } else {
+   cat("Tidak terjadi pengaruh yang signifikan secara statistika.\n")
+ }
Terjadi pengaruh yang signifikan secara statistika.
```

2. Kita harus menguji hipotesis kita. Hipotesis alternatif (H1) berpendapat bahwa jarak rata-rata yang ditempuh oleh sebuah mobil lebih besar dari 25.000 kilometer per tahun, bertentangan dengan hipotesis nol (H0), yang mengklaim sama dengan atau kurang dari 25.000 kilometer.

Uji-z dapat digunakan untuk memverifikasi pernyataan ini. Asumsi bahwa mobil dikemudikan dengan rata-rata lebih dari 25.000 kilometer per tahun harus ditolak jika p-value (probabilitas mendapatkan hasil seperti yang diamati atau lebih ekstrim jika H0 benar) kurang dari tingkat signifikansi yang ditentukan (misalnya, 0,05).

```
> library(stats)
>
> sample_mean <- 23500
> sample_sd <- 3000
> sample_size <- 100
>
> pop_mean <- 25000
> z <- (sample_mean - pop_mean) / (sample_sd / sqrt(sample_size))
> p_value <- pnorm(z, lower.tail = TRUE)
>
> p_value
[1] 2.866516e-07
```

jadi (H0) salah dikarenakan p value lebih kecil dari alpha

3. Untuk menjawab pertanyaan ini menggunakan R, berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan

A.  $H_0$  (Hipotesis Nol): Rata-rata jumlah saham di Bandung sama dengan rata-rata jumlah saham di Bali.

$H_1$  (Hipotesis Alternatif): Rata-rata jumlah saham di Bandung berbeda dengan rata-rata jumlah saham di Bali.

B. Hitung sampel statistik:

Jumlah sampel di Bandung ( $n_1$ ) = 20

Jumlah sampel di Bali ( $n_2$ ) = 27

Sampel mean di Bandung ( $\bar{x}_1$ ) = 3.64

Sampel mean di Bali ( $\bar{x}_2$ ) = 2.79

Sampel standar deviasi di Bandung ( $s_1$ ) = 1.67

Sampel standar deviasi di Bali ( $s_2$ ) = 1.5

C. Lakukan uji statistik ( $df = 2$ ):

Kita dapat menggunakan t-test untuk membandingkan rata-rata dua kelompok independen. Dalam kasus ini, karena kita tidak memiliki informasi tentang populasi, kita menggunakan t-test dengan asumsi variansnya sama.

```
> jumlah_saham_bandung <- c(20)
> jumlah_saham_bali <- c(27)
>
> sampel_mean_bandung <- 3.64
> sampel_mean_bali <- 2.79
>
> sampel_sd_bandung <- 1.67
> sampel_sd_bali <- 1.5
>
> # Menghitung t-test
> t_stat <- (sampel_mean_bandung - sampel_mean_bali) / sqrt((sampel_sd_bandung^2/20) + (sampel_sd_bali^2/27))
> df <- 20 + 27 - 2 # Derajat kebebasan (df) adalah jumlah sampel Bandung + jumlah sampel Bali - 2
>
> p_value <- 2 * pt(abs(t_stat), df = df, lower.tail = FALSE) # Menghitung p-value dua sisi
>
> # Menampilkan hasil
> cat("T-Statistik:", t_stat, "\n")
T-Statistik: 1.80087
> cat("P-Value:", p_value, "\n")
P-Value: 0.07842718
```

Jadi ( $H_0$ ) benar karena p value lebih besar dari alpha

```
> df <- 2
> alpha <- 0.05
>
> # Mendapatkan nilai kritis
> critical_value <- qt(1 - alpha/2, df = df, lower.tail = FALSE)
>
> # Menampilkan nilai kritis
> cat("Nilai Kritis:", critical_value, "\n")
Nilai Kritis: -4.302653
```

(nilai Kritis -4.302 dan 4.302)

#### E. Keputusan:

Setelah menghitung t-statistik dan mendapatkan nilai kritis, kita dapat membuat keputusan berdasarkan hasil uji statistik ini. Keputusan ini didasarkan pada perbandingan antara t-statistik dan nilai kritis, serta tingkat signifikansi yang telah ditentukan sebelumnya.

Jika nilai absolut dari t-statistik lebih besar daripada nilai kritis, maka kita dapat menolak hipotesis nol. Artinya, terdapat cukup bukti untuk menyatakan bahwa rata-rata jumlah saham di Bandung berbeda secara signifikan dengan rata-rata jumlah saham di Bali.

Jika nilai absolut dari t-statistik lebih kecil atau sama dengan nilai kritis, maka kita gagal menolak hipotesis nol. Artinya, tidak ada cukup bukti statistik yang dapat mendukung perbedaan yang signifikan antara rata-rata jumlah saham di Bandung dan Bali.

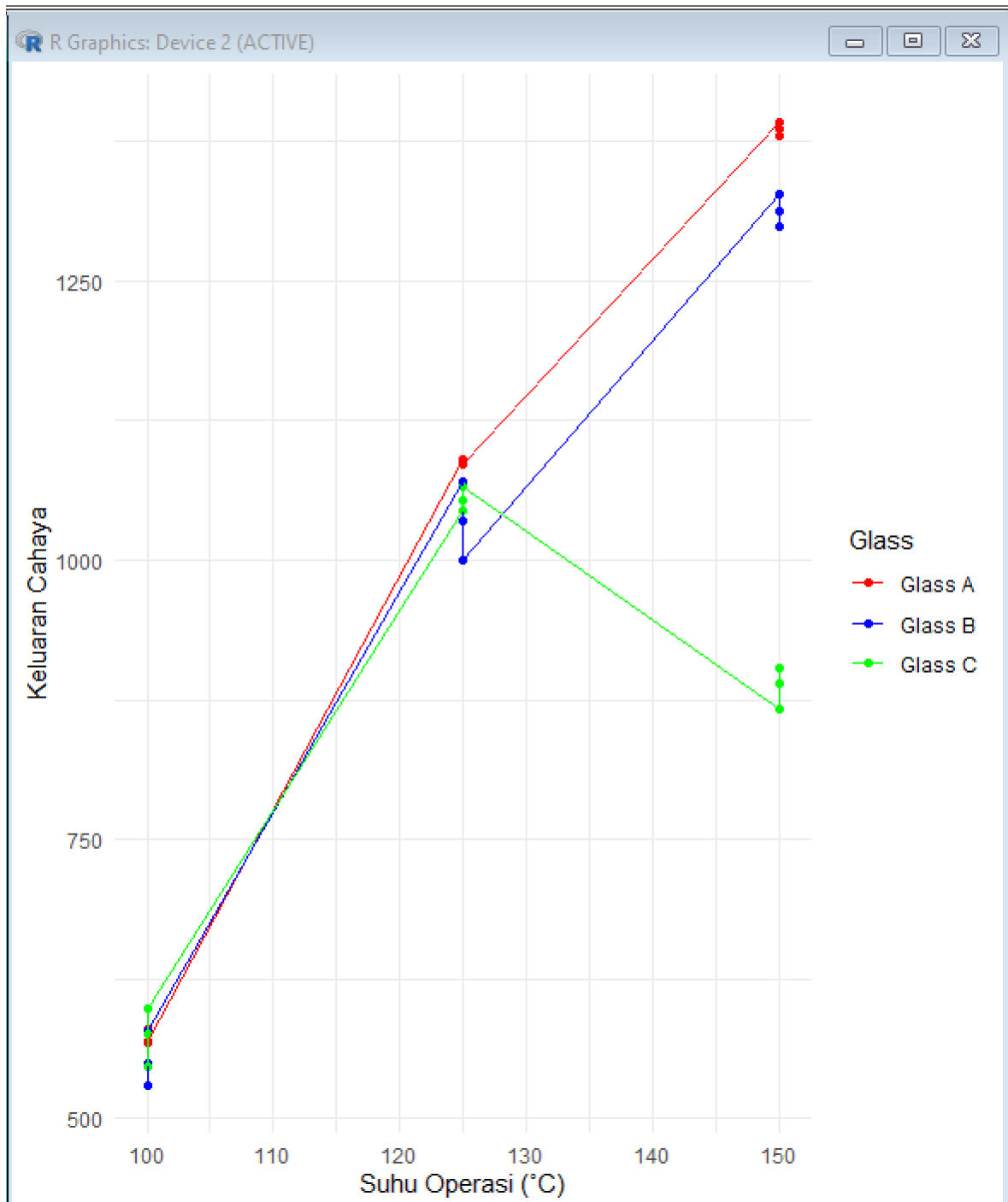
#### F. Kesimpulan:

Berdasarkan hasil uji statistik, jika t-statistik lebih kecil dari nilai kritis, kita dapat menolak hipotesis alternatif dan menerima hipotesis nol.

```

> # Memasukkan data ke dalam dataframe
> data <- data.frame(
+   Glass = c("A", "A", "A", "B", "B", "B", "C", "C", "C", "A", "A", "A", "B", "B", "B", "C", "C", "C", "A", "A", "A", "B", "B", "B", "C", "C", "C"),
+   Temp = c(100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 100, 125, 125, 125, 125, 125, 125, 125, 125, 125, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150, 150),
+   Light = c(580, 568, 570, 550, 530, 579, 546, 575, 599, 1090, 1087, 1085, 1070, 1035, 1000, 1045, 1053, 1066, 1392, 1380, 1386, 1328, 1312, 1299, 867, 904, 889)
+ )
>
> # Memuat library ggplot2
> library(ggplot2)
>
> # Membuat plot scatter dengan garis penghubung
> ggplot(data, aes(x = Temp, y = Light, color = Glass)) +
+   geom_point() +
+   geom_line() +
+   labs(x = "Suhu Operasi (°C)", y = "Keluaran Cahaya") +
+   scale_color_manual(values = c("red", "blue", "green"), labels = c("Glass A", "Glass B", "Glass C")) +
+   theme_minimal()

```



```

> # Melakukan uji ANOVA dua arah
> model <- aov(Light ~ Glass * Temp, data = data)
>
> # Menampilkan hasil uji ANOVA
> summary(model)

```

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)	
Glass	2	150865	75432	6.057	0.00838	**
Temp	1	1779756	1779756	142.907	7.81e-11	***
Glass:Temp	2	226178	113089	9.081	0.00144	**
Residuals	21	261532	12454			

```

---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

```

> # Menghitung mean dan standar deviasi keluaran cahaya untuk setiap perlakuan
> table <- aggregate(Light ~ Glass + Temp, data = data, FUN = function(x) c(mean = mean(x), sd = sd(x)))
>
> # Menampilkan tabel mean dan standar deviasi
> table

```

	Glass	Temp	Light.mean	Light.sd
1	A	100	572.666667	6.429101
2	B	100	553.000000	24.637370
3	C	100	573.333333	26.539279
4	A	125	1087.333333	2.516611
5	B	125	1035.000000	35.000000
6	C	125	1054.666667	10.598742
7	A	150	1386.000000	6.000000
8	B	150	1313.000000	14.525839
9	C	150	886.666667	18.610033