

TUGAS AKHIR
BIOSTATISTIKA DAN EPIDEMIOLOGI



Yogyakarta, 19 Novemberr 2023

Dosen Pengampu : Drs. Danardono, MPH., Ph.D.

KELOMPOK 5

Aleksander Jordan Dai	21/476869/PA/20613
Emmanuela Putri Larasati	21/478837/PA/20771
Silvy Aqila Maharani	21/478973/PA/20777
Sintikke Finnesya Bisay	21/479646/PA/20792
Ahmad Syarofi Hikam	21/480410/PA/20868
Amelia Wardani	21/480642/PA/20888

PROGRAM STUDI STATISTIKA
DEPARTEMEN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GADJAH MADA
2023

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tekanan darah merupakan dorongan darah terhadap dinding arteri ketika darah dipompa keluar dari jantung menuju seluruh tubuh (Palmer, 2007). Tekanan darah saat jantung berkontraksi disebut sistolik, sedangkan tekanan darah ketika jantung relaksasi disebut sebagai diastolik. Saat tekanan darah sistolik dan diastolik lebih tinggi dari batas normal, maka seseorang dapat dikatakan hipertensi (tekanan darah tinggi). Hipertensi merupakan keadaan tubuh yang dapat menyebabkan meningkatnya risiko terhadap stroke, aneurisma, gagal jantung, serangan jantung dan kerusakan ginjal. Penderita hipertensi sangat dianjurkan untuk mengubah pola hidup menjadi lebih sehat, diet rendah natrium, tidak konsumsi alkohol, penurunan berat badan, dan olahraga sebagai terapi non farmakologi. Secara farmakologis pengobatan hipertensi berdasarkan pada tiga tujuan utama ialah mengurangi volume cairan tubuh dan sekaligus mengurangi volume darah, mengurangi tahanan pembuluh darah perifer, dan menurunkan curah jantung (cardiac output).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui ukuran tekanan darah hewan dengan uji yang dilakukan secara tidak langsung (Non-Invasive Blood Pressure) menggunakan instrumen CODA dengan metode tail-cuff auto-pickup. Metode ini menggunakan perekam yang mengukur aliran darah dan volume darah pada ekor. Pengukuran hewan uji tidak dipengaruhi oleh gelap terangnya kondisi lingkungan, tidak tergantung dengan pigmentasi kulit hewan coba, dan pergerakan hewan uji dapat dikurangi (Malkoff, 2021). Perekam tekanan volume darah akan mengukur enam parameter tekanan darah, yaitu tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, tekanan arteri rata-rata, denyut jantung, volume darah, dan aliran darah pada ekor.

B. Tujuan

Mengetahui ukuran tekanan darah hewan dengan uji yang dilakukan secara tidak langsung (Non-Invasive Blood Pressure) menggunakan instrumen CODA dengan metode tail-cuff auto-pickup dan mampu melakukan percobaan dengan hewan laboratorium untuk melihat efek obat-obat yang dapat menurunkan tekanan darah secara in vivo.

C. Dasar Teori

Pada umumnya, tekanan darah normal berkisar pada 120 mmHg untuk sistolik dan 80 mmHg untuk diastolik. Seseorang dapat mengalami hipertensi jika memiliki tekanan darah lebih dari 120/80 mmHg. Hipertensi adalah keadaan saat tekanan darah sistolik ≥ 140 mmHg dan tekanan darah diastolik ≥ 90 mmHg. Secara etiologi, penyebab hipertensi dibagi menjadi dua yaitu hipertensi primer dan hipertensi sekunder. Hipertensi primer biasanya disebabkan oleh genetik dan lingkungan, contohnya memiliki keluarga dengan riwayat

penyakit jantung, stress, obesitas, dan sensitivitas natrium, sedangkan hipertensi sekunder disebabkan oleh penyakit dan efek samping obat, contohnya penyakit jantung, obat kortikosteroid, penyakit tiroid, dan lainnya. Salah satu pengobatan hipertensi adalah terapi farmakologi.

Terapi farmakologi hipertensi terdiri dari golongan diuretik, beta-blocker, inhibitor ACE, Angiotensin II Receptor Blocker (ARB), Calcium Channel Blocker (CCB), dan obat golongan lain-lain (Mycek, 2001).

a. Golongan Diuretika

Golongan diuretik merupakan obat antihipertensi dengan mekanisme meningkatkan ekskresi natrium, air, dan klorida, menurunkan volume darah dan cairan ekstrasel, dan menurunkan resistensi perifer. Golongan ini dibagi menjadi 3 subkelas, yaitu tiazid, loop diuretic, dan hemat kalium. Tiazid bekerja dengan cara meningkatkan sekresi Na^+ dan air, lalu volume ekstra sel menurun sehingga menyebabkan turunnya stroke volume. Contoh obatnya adalah chlorthalidone, hidroklorotiazid. Loop diuretik bekerja dengan meningkatkan isi kadar kalsium urin yang bekerja di antara ascending Henle epitel tebal dengan menghambat transport Na^+ , K^+ , Cl^- , dan menghambat reabsorpsi air dan elektrolit. Contoh obatnya adalah furosemide, torsemide, bumetanide (Gunawan et al., 2007).

b. Golongan Calcium Channel Blocker (CCB)

Mekanisme obat golongan CCB adalah menghambat masuknya kalsium ke sel, menghambat influks kalsium pada sel otot polos pembuluh darah dan miokardium, lalu menurunkan tekanan dan aliran darah ke jantung. Contoh obatnya adalah amlodipine, diltiazem, nifedipine, dan verapamil.

c. Golongan Angiotensin II Receptor Blocker (ARB)

Golongan ARB akan memberikan efek vasodilatasi dan meningkatkan sekresi aldosteron. ARB sangat efektif pada penderita hipertensi yang memiliki kadar renin tinggi. Contoh obat ARB adalah losartan, valsartan, dan candesartan.

d. Golongan Angiotensin Converting Enzyme Inhibitor (ACEI)

Golongan ACE inhibitor memiliki mekanisme mengurangi resistensi vaskuler perifer tanpa meningkatkan cardiac output, kecepatan, ataupun kontraktilitas, menghambat enzim ACE yang mengubah angiotensin I menjadi angiotensin II. Contoh-contoh obatnya adalah captopril, lisinopril, dan enalapril.

e. Golongan Beta Blocker

Golongan β -blocker mampu menurunkan cardiac output dengan mekanisme menurunkan aliran simpatik dari sistem saraf pusat (SSP) dan menghambat pelepasan renin dari ginjal sehingga menyebabkan turunnya sintesis angiotensin II dan aldosteron. Contoh-contoh obatnya adalah betalol, metoprolol, propranolol, dan acebutolol.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain penelitian eksperimental. Dalam desain penelitian eksperimental, penelitian dilakukan dengan pendekatan saintifik dengan melibatkan manipulasi variabel independen untuk mengamati efeknya terhadap variabel dependen.

E. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, variabel independen yang berperan adalah waktu pengamatan dan perlakuan yang diberikan kepada hewan uji berupa tikus putih spesies *Rattus norvegicus*. Perlakuan yang diberikan kepada masing-masing 1 ekor tikus adalah sebagai berikut.

Kelompok	Perlakuan Tikus	
1	Induksi hipertensi epinefrin 0,1% secara subkutan	Diberi SMS-Na 0,5% peroral volume 2 ml/200 g tikus
2	Induksi hipertensi epinefrin 0,1% secara subkutan	Diberi suspensi nifedipin dalam CMC-Na 0,5% peroral dosis tertentu
3	Induksi hipertensi epinefrin 0,1% secara subkutan	Diberi suspensi kaptopril dalam CMC-Na 0,5% peroral dosis tertentu
4	Induksi hipertensi epinefrin 0,1% secara subkutan	Diberi suspensi propranolol dalam CMC-Na 0,5% peroral dosis tertentu
normotensi	Tanpa perlakuan apapun, langsung diukur tekanan darahnya	

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah tekanan darah hewan uji yang diukur dalam empat parameter tekanan darah, yaitu tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, tekanan arteri rata-rata atau *mean arterial pressure* (MAP), dan denyut jantung (*heart rate*).

BAB II

PEMBAHASAN

A. Data Penelitian

MENIT	KELOMPOK	SISTOL	DIASTOL	MAP	HEART RATE
0	1	0	0	0	0
0	2	106	70	82	345
0	3	134	103	114	367
0	4	116	78	91	317
0	5	128	93	104	341
15	1	202	163	175	375
15	2	121	86	98	341
15	3	132	95	107	326
15	4	136	117	123	335
15	5	133	93	106	296
30	1	148	113	134	357
30	2	141	112	118	334
30	3	162	116	131	383
30	4	129	121	136	310
30	5	125	90	101	303
45	1	168	134	145	328
45	2	114	81	91	334
45	3	174	128	143	391
45	4	253	112	118	322
45	5	125	89	101	310
60	1	89	58	69	173
60	2	128	94	105	177
60	3	89	64	72	330
60	4	160	136	144	248
60	5	114	98	107	284
75	1	102	168	96	373
75	2	162	119	133	400
75	3	90	65	73	359
75	4	127	107	117	319
75	5	119	100	108	287
90	1	129	86	104	364
90	2	152	112	125	392
90	3	101	67	77	345
90	4	125	105	127	327
90	5	129	94	106	292
105	1	125	99	107	344
105	2	150	110	123	390

105	3	99	69	72	337
105	4	148	128	134	327
105	5	123	91	101	281
120	1	138	108	117	324
120	2	109	76	87	336
120	3	97	66	76	389
120	4	124	97	108	326
120	5	124	92	94	295

B. Analisis Data Kelompok vs Perlakuan

Uji Normalitas

Diperoleh output sebagai berikut :

	Kriteria	Kelompok	P_Value
1	Sistol	1	0.4529808194
2	Sistol	2	0.4741487355
3	Sistol	3	0.0874368062
4	Sistol	4	0.0006613708
5	Sistol	5	0.8908955037
6	Diastol	1	0.6490340197
7	Diastol	2	0.2976452022
8	Diastol	3	0.0373222334
9	Diastol	4	0.9519788563
10	Diastol	5	0.3584930313
11	MAP	1	0.5375324907
12	MAP	2	0.5105471629
13	MAP	3	0.0346026779
14	MAP	4	0.8687520311
15	MAP	5	0.1913384987
16	Heart Rate	1	0.0010739427
17	Heart Rate	2	0.0041639727
18	Heart Rate	3	0.3155413568
19	Heart Rate	4	0.0004112909
20	Heart Rate	5	0.0559828021

Uji Normalitas berfungsi untuk menguji apakah data terdistribusi normal atau tidak. Ada dua jenis uji pada uji normalitas, yaitu Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Untuk data ini, digunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah data kurang dari 50 dengan taraf kepercayaan 95%. Pada uji ini, berlaku:

- Jika nilai $p \text{ (sig)} > 0,05$ maka data terdistribusi normal
- Jika nilai $p \text{ (sig)} < 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal

Berdasarkan hasil uji, didapatkan enam data yang memiliki nilai $p \text{ (sig)} < 0,05$ yaitu kriteria diastolik pada kelompok 4, kriteria diastolik pada kelompok 3, kriteria MAP pada kelompok 3, serta kriteria Heart Rate pada kelompok 1, 2, dan 4.

Uji Homogenitas

Diperoleh output sebagai berikut :

```
> print(levene_test_sistolik)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
      Df F value Pr(>F)
group  4  1.6962 0.1699
      40

> print(levene_test_diastolik)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
      Df F value  Pr(>F)
group  4  3.8633 0.00956 **
      40

> print(levene_test_MAP)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
      Df F value  Pr(>F)
group  4  2.8635 0.03543 *
      40

> print(levene_test_HR)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
      Df F value  Pr(>F)
group  4  1.6642 0.1773
      40
```

Kriteria	F Value	P-Value
Sistolik	1.6962	0.1699
Diastolik	3.8633	0.00956
MAP	2.8635	0.03543
Heart Rate	1.6642	0.1773

Interpretasi:

Setelah dilakukan uji asumsi homogenitas variansi menggunakan Levene Test, diperoleh nilai P-value pada keempat kelompok (tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, MAP, dan heart rate) dengan variabel independen kelompok pengamatan, didapatkan bahwa terdapat 2 data yang memiliki $Pr(>F) > 0.05$, maka tidak H_0 ditolak. Artinya, variansi setiap waktu pengamatan adalah sama. Oleh karena itu, asumsi homogenitas variansi terpenuhi.

Namun, karena asumsi normalitas data tidak terpenuhi, maka dilakukan uji non-parametrik, yaitu Kruskal Wallis.

ANOVA

Diperoleh output sebagai berikut :

```

      Kriteria Chi_Square df      P_Value
Kruskal-wallis chi-squared   Sistolik  2.863676  4 0.580891811
Kruskal-wallis chi-squared1 Diastolik  7.275976  4 0.122003270
Kruskal-wallis chi-squared2      MAP   7.111668  4 0.130103447
Kruskal-wallis chi-squared3 Heart Rate 18.143081  4 0.001157113
```

Kriteria	Chi-Square	P-Value
Sistolik	2.863676	0.580891811
Diastolik	7.275976	0.122003270

MAP	7.111668	0.130103447
Heart Rate	18.143081	0.001157113

Interpretasi:

Uji Kruskal Wallis digunakan apabila pada uji normalitas terdapat data yang terdistribusi tidak normal. Pada uji ini berlaku:

- Jika nilai Asymp. Sig > 0,05 maka hipotesis nol (H_0) diterima atau tidak ada perbedaan
- Jika nilai Asymp. Sig < 0,05 maka hipotesis nol (H_0) ditolak atau ada suatu perbedaan

Berdasarkan hasil uji, didapatkan nilai Asymp. Sig sebagai berikut:

- Pada tekanan darah sistolik, nilai Asymp. Sig > 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan antara pemberian perlakuan dan kontrol.
- Pada tekanan darah diastolik, nilai Asymp. Sig > 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan antara pemberian perlakuan dan kontrol.
- Pada MAP, nilai Asymp. Sig > 0,05 sehingga tidak terdapat perbedaan antara pemberian perlakuan dan kontrol.
- Pada heart rate, nilai Asymp. Sig < 0,05 sehingga terdapat perbedaan antara pemberian perlakuan dan kontrol.

C. Analisis Data Waktu vs Perlakuan

Uji Normalitas

Diperoleh output sebagai berikut :


```
> print(hasil_uji)
      Kriteria Waktu      P_Value
1      Sistol      0 0.019725527
2      Sistol     15 0.012689437
3      Sistol     30 0.783751771
4      Sistol     45 0.430029680
5      Sistol     60 0.435410073
6      Sistol     75 0.778940620
7      Sistol     90 0.567879383
8      Sistol    105 0.461832202
9      Sistol    120 0.804631769
10     Diastol      0 0.146689940
11     Diastol     15 0.122580506
12     Diastol     30 0.111368279
13     Diastol     45 0.495443226
14     Diastol     60 0.566067326
15     Diastol     75 0.801826034
16     Diastol     90 0.854024330
17     Diastol    105 0.996717055
18     Diastol    120 0.856989425
19      MAP        0 0.077616157
20      MAP       15 0.067384403
21      MAP       30 0.219344448
22      MAP       45 0.398889241
23      MAP       60 0.440791386
24      MAP       75 0.978719665
25      MAP       90 0.407214153
26      MAP      105 0.834040627
27      MAP      120 0.917402565
28 Heart Rate      0 0.003553724
29 Heart Rate     15 0.894960487
30 Heart Rate     30 0.694190460
31 Heart Rate     45 0.102540396
32 Heart Rate     60 0.495195150
33 Heart Rate     75 0.873155330
34 Heart Rate     90 0.998330633
35 Heart Rate    105 0.826599510
36 Heart Rate    120 0.447231676
```

- Hipotesis :
H0 : Sampel diambil dari populasi berdistribusi normal
H1 : Sampel diambil dari populasi yang tidak berdistribusi normal
- Tingkat signifikansi : $\alpha = 0,05$
- Statistik uji : Sig. (metode Shapiro Wilk)
- Daerah Kritik
H0 ditolak jika Sig. $< \alpha$
- Kesimpulan :

Uji normalitas berfungsi untuk menguji apakah data berdistribusi normal atau tidak. Untuk data ini, digunakan uji Shapiro-Wilk karena jumlah data kurang dari 50. Dengan hipotesis nol adalah data berdistribusi normal dan hipotesis alternatif adalah data tidak berdistribusi normal, serta taraf kepercayaan 95%, berlaku:

- Jika nilai P-value < 0.05 , maka H0 ditolak dan data tidak berdistribusi normal.
- Jika nilai P-value > 0.05 , maka H0 tidak ditolak dan data berdistribusi normal.

Berdasarkan hasil uji, didapatkan tiga nilai P-value < 0.05 , yaitu pada tekanan darah sistolik menit ke-0, tekanan darah sistolik menit ke-15, dan heart rate menit ke-0. Oleh karena itu, asumsi normalitas data tidak terpenuhi.

Uji Homogenitas

Diperoleh output sebagai berikut :

```

> print(levene_test_sistolik)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
  Df F value Pr(>F)
group 8  0.7191 0.6734
    36

> print(levene_test_diastolik)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
  Df F value Pr(>F)
group 8  0.4949 0.8517
    36

> print(levene_test_MAP)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
  Df F value Pr(>F)
group 8  0.3464 0.9413
    36

> print(levene_test_HR)
Levene's Test for Homogeneity of Variance (center = median: data)
  Df F value Pr(>F)
group 8  0.6726 0.712
    36

```

Kriteria	F Value	P-Value
Sistolik	0.7191	0.6734
Diastolik	0.4949	0.8517
MAP	0.3464	0.9413
Heart Rate	0.6726	0.712

- Hipotesis :
 $H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$ (Variansi keempat kelompok sama)
 $H_1 : \text{Terdapat } \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2, \text{ dengan } i \neq j \text{ dan } i,j = 1,2,3,4$ (Variansi keempat kelompok berbeda)
- Tingkat signifikansi : $\alpha = 0,05$
- Statistik uji : Sig. (based on mean)
- Daerah Kritik
 H_0 ditolak jika Sig. $< \alpha$
- Kesimpulan :
Setelah dilakukan uji asumsi homogenitas variansi menggunakan Levene Test, diperoleh nilai P-value pada keempat kelompok (tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, MAP, dan heart rate) dengan variabel independen waktu pengamatan (menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, 120) > 0.05 , maka H_0 tidak ditolak. Artinya, variansi setiap waktu pengamatan adalah sama. Oleh karena itu, asumsi homogenitas variansi terpenuhi.

ANOVA

Oleh karena asumsi normalitas data tidak terpenuhi, maka tidak dapat dilakukan uji ANOVA dan analisis dilanjutkan dengan uji non-parametrik Kruskal Wallis.

Diperoleh output sebagai berikut :

Kriteria	Chi_Square	df	P_Value
Sistolik	11.019736	8	0.2005834
Diastolik	9.108568	8	0.3332203
MAP	9.078573	8	0.3357111
Heart Rate	8.689232	8	0.3691863

Kriteria	Chi-Square	P-Value
Sistolik	11.019736	0.2005834
Diastolik	9.108568	0.3332203
MAP	9.078573	0.3357111
Heart Rate	8.689232	0.3691863

- Hipotesis :

H_0 : Tidak terdapat perbedaan antara tiga atau lebih kelompok data

H_1 : Terdapat perbedaan antara tiga atau lebih kelompok data

- Tingkat signifikansi : $\alpha = 0,05$
- Statistik uji : Sig. (metode Shapiro Wilk)
- Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $\text{Sig.} < \alpha$

- Kesimpulan :

Uji Kruskal Wallis digunakan apabila pada uji normalitas terdapat data yang tidak berdistribusi normal. Pada taraf kepercayaan 5% dan hipotesis nol tidak ada perbedaan yang signifikan antara waktu pengamatan, maka berlaku:

- Jika $P\text{-value} < 0.05$, maka H_0 ditolak atau terdapat perbedaan yang signifikan antara waktu pengamatan.
- Jika $P\text{-value} > 0.05$, maka H_0 tidak ditolak atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara waktu pengamatan.

Berdasarkan hasil Uji Kruskal Wallis, didapatkan nilai P-value untuk seluruh variabel dependen > 0.05 sehingga dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengamatan pada menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, dan 120.

Uji Post Hoc

Uji *post hoc* tidak dilakukan karena hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar waktu pengamatan.

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Analisis data dilakukan dengan membandingkan kelompok vs perlakuan dan waktu vs perlakuan terhadap beberapa parameter, yaitu tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, MAP, dan heart rate. Pada analisis data kelompok vs perlakuan didapatkan hasil Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, menunjukkan bahwa enam data memiliki nilai $p \text{ (sig)} < 0,05$, menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal. Data tersebut termasuk kriteria diastolik pada kelompok 4, kriteria diastolik pada kelompok 3, kriteria MAP pada kelompok 3, serta kriteria Heart Rate pada kelompok 1, 2, dan 4. Uji homogenitas variansi dilakukan menggunakan Levene Test menunjukkan bahwa terdapat 2 data yang memiliki $Pr (>F) > 0.05$, sehingga asumsi homogenitas variansi tidak terpenuhi. Karena asumsi normalitas dan homogenitas variansi tidak terpenuhi, dilakukan uji non-parametrik, yaitu Kruskal Wallis. Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa pada tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, dan MAP, nilai Asymp. Sig $> 0,05$. Artinya, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel perlakuan dan variabel Kelompok untuk parameter tersebut. Namun, pada heart rate, nilai Asymp. Sig $< 0,05$, menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara variabel perlakuan dan variabel kelompok. Uji post hoc tidak dilakukan karena hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antar waktu pengamatan.

Pada analisis data waktu vs perlakuan didapatkan hasil Uji normalitas menggunakan uji Shapiro-Wilk, menunjukkan bahwa tiga nilai P-value < 0.05 , yaitu pada tekanan darah sistolik menit ke-0, tekanan darah sistolik menit ke-15, dan heart rate menit ke-0. Oleh karena itu, asumsi normalitas data tidak terpenuhi. Uji homogenitas variansi menggunakan Levene Test menunjukkan bahwa asumsi homogenitas variansi tidak terpenuhi. Selanjutnya Karena asumsi normalitas dan homogenitas variansi tidak terpenuhi, dilakukan uji non-parametrik, Hasil uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa untuk semua variabel dependen, nilai Asymp. Sig > 0.05 . Oleh karena itu, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara pengamatan pada menit ke-0, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105, dan 120.

LAMPIRAN

Sintaks R

#ANALISIS DATA BERDASARKAN KELOMPOK

#ANALISIS DESKRIPTIF

```
desc_data <- data.frame(Kriteria=character(), Kelompok=numeric(), Min = numeric(), "1st
Qu." = numeric(), Median = numeric(), Mean = numeric(), "3rd Qu."=numeric(), Max =
numeric(),stringsAsFactors = FALSE)
```

#Tekanan darah Sistolik

```
for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
```

```
subset_data <- data$SISTOL[data$KELOMPOK == kelompok]
```

```
# Menambahkan hasil uji ke dataframe
```

```
desc_data <- rbind(desc_data, data.frame(Kriteria = "Sistolik",
```

Kelompok = kelompok,

$$\text{Min} = \min(\text{subset_data}),$$

```
'1st Qu' = quantile(subset_data,0.25),
```

```
Median = median(subset_data),
```

```
Mean = mean(subset_data),
```

```
'3rd Qu.'=quantile(subset_data,0.25),
```

$$\text{Max} = \max(\text{subset_data}),$$

```
stringsAsFactors = FALSE))
```

}

#Tekanan darah Diastolik

```
for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
```

```
subset_data <- data$SISTOL[data$KELOMPOK == kelompok]
```

```
# Menambahkan hasil uji ke dataframe
```

```
desc_data <- rbind(desc_data, data.frame(Kriteria = "Diastolik",
```

Kelompok = kelompok,

$$\text{Min} = \min(\text{subset_data}),$$

```
'1st Qu' = quantile(subset_data,0.25),
```

```
Median = median(subset data),
```

```

        Mean = mean(subset_data),
        '3rd Qu.'=quantile(subset_data,0.25),
        Max = max(subset_data),
        stringsAsFactors = FALSE))
}

#MAP
for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
  subset_data <- data$SISTOL[data$KELOMPOK == kelompok]
  # Menambahkan hasil uji ke dataframe
  desc_data <- rbind(desc_data, data.frame(Kriteria = "MAP",
        Kelompok = kelompok,
        Min = min(subset_data),
        '1st Qu' = quantile(subset_data,0.25),
        Median = median(subset_data),
        Mean = mean(subset_data),
        '3rd Qu.'=quantile(subset_data,0.25),
        Max = max(subset_data),
        stringsAsFactors = FALSE))
}

#Heart Rate
for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
  subset_data <- data$SISTOL[data$KELOMPOK == kelompok]
  # Menambahkan hasil uji ke dataframe
  desc_data <- rbind(desc_data, data.frame(Kriteria = "Heart Rate",
        Kelompok = kelompok,
        Min = min(subset_data),
        '1st Qu' = quantile(subset_data,0.25),
        Median = median(subset_data),
        Mean = mean(subset_data),

```

```

        '3rd Qu.'=quantile(subset_data,0.25),
        Max = max(subset_data),
        stringsAsFactors = FALSE))
}

rownames(desc_data) <- NULL

print(desc_data)

#UJI NORMALITAS

hasil_uji <- data.frame(Kriteria=character(),Kelompok = character(), P_Value = numeric(),
stringsAsFactors = FALSE)

#Tekanan darah Sistolik

for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
  subset_data <- data$SISTOL[data$KELOMPOK == kelompok]
  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)
  # Menambahkan hasil uji ke dataframe
  hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "Sistol", Kelompok = kelompok, P_Value
= shapiro_test_result$p.value))
}

#Tekanan darah diastolik

for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
  subset_data <- data$DIASTOL[data$KELOMPOK == kelompok]
  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)
  # Menambahkan hasil uji ke dataframe
  hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "Diastol", Kelompok = kelompok,
P_Value = shapiro_test_result$p.value))
}

#MAP

for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {
  subset_data <- data$MAP[data$KELOMPOK == kelompok]
  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)
  # Menambahkan hasil uji ke dataframe

```

```
    hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "MAP", Kelompok = kelompok, P_Value  
= shapiro_test_result$p.value))  
}
```

```
#Heart Rate
```

```
for (kelompok in unique(data$KELOMPOK)) {  
  subset_data <- data$`HEART RATE`[data$KELOMPOK == kelompok]  
  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)
```

```
# Menambahkan hasil uji ke dataframe
```

```
  hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "Heart Rate", Kelompok = kelompok,  
P_Value = shapiro_test_result$p.value))  
}
```

```
# Menampilkan dataframe hasil uji
```

```
print(hasil_uji)
```

```
#UJI ASUMSI HOMOGENITAS DATA
```

```
typeof(data$KELOMPOK)
```

```
data$KELOMPOK <- as.character(data$KELOMPOK)
```

```
#Tekanan darah sistolik
```

```
levene_test_sistolik <- leveneTest(y = data$SISTOL, group = data$KELOMPOK, data =  
data)
```

```
print(levene_test_sistolik)
```

```
#Tekanan darah diastolik
```

```
levene_test_diastolik <- leveneTest(y = data$DIASTOL, group = data$KELOMPOK, data =  
data)
```

```
print(levene_test_diastolik)
```

```
#MAP
```

```
levene_test_MAP<- leveneTest(y = data$MAP, group = data$KELOMPOK, data = data)
```

```
print(levene_test_MAP)
```

```
#Heart Rate
```

```
levene_test_HR<- leveneTest(y = data$`HEART RATE`, group = data$KELOMPOK, data =  
data)
```

```
print(levene_test_HR)
```


#UJI KRUSKAL WALLIS

```
uji_kruskal_wallis <- data.frame(Kriteria=character(), Chi_Square = numeric(), df =  
numeric(), P_Value = numeric(), stringsAsFactors = FALSE)  
  
kw_sistol <- kruskal.test(SISTOL ~ KELOMPOK, data = data)  
  
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "Sistolik", Chi_Square  
= kw_sistol$statistic, df = kw_sistol$parameter, P_Value = kw_sistol$p.value))  
  
kw_diastol <- kruskal.test(DIASTOL ~ KELOMPOK, data = data)  
  
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "Diastolik", Chi_Square  
= kw_diastol$statistic, df = kw_diastol$parameter, P_Value = kw_diastol$p.value))  
  
kw_MAP <- kruskal.test(MAP ~ KELOMPOK, data = data)  
  
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "MAP", Chi_Square =  
kw_MAP$statistic, df = kw_MAP$parameter, P_Value = kw_MAP$p.value))  
  
kw_HR <- kruskal.test(`HEART RATE` ~ KELOMPOK, data = data)  
  
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "Heart Rate",  
Chi_Square = kw_HR$statistic, df = kw_HR$parameter, P_Value = kw_HR$p.value))  
  
print(uji_kruskal_wallis)
```

#ANALISIS DATA BERDASARKAN WAKTU

#UJI ASUMSI NORMALITAS DATA

```
hasil_uji <- data.frame(Kriteria=character(), Waktu = character(), P_Value = numeric(),  
stringsAsFactors = FALSE)
```

#Tekanan darah Sistolik

```
for (waktu in unique(data$MENIT)) {  
  subset_data <- data$SISTOL[data$MENIT == waktu]  
  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)  
  # Menambahkan hasil uji ke dataframe  
  hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "Sistol", Waktu = waktu, P_Value =  
shapiro_test_result$p.value))  
}
```

#Tekanan darah diastolik

```
for (waktu in unique(data$MENIT)) {  
  subset_data <- data$DIASTOL[data$MENIT == waktu]
```

```

shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)

# Menambahkan hasil uji ke dataframe

hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "Diastol", Waktu = waktu, P_Value =
shapiro_test_result$p.value))
}

#MAP
for (waktu in unique(data$MENIT)) {
  subset_data <- data$MAP[data$MENIT == waktu]

  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)

  # Menambahkan hasil uji ke dataframe

  hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "MAP", Waktu = waktu, P_Value =
shapiro_test_result$p.value))
}

#Heart Rate
for (waktu in unique(data$MENIT)) {
  subset_data <- data$`HEART RATE`[data$MENIT == waktu]

  shapiro_test_result <- shapiro.test(subset_data)

  # Menambahkan hasil uji ke dataframe

  hasil_uji <- rbind(hasil_uji, data.frame(Kriteria = "Heart Rate", Waktu = waktu, P_Value =
shapiro_test_result$p.value))
}

# Menampilkan dataframe hasil uji
print(hasil_uji)

#UJI ASUMSI HOMOGENITAS DATA
typeof(data$MENIT)
data$MENIT <- as.character(data$MENIT)

#Tekanan darah sistolik
levene_test_sistolik <- leveneTest(y = data$SISTOL, group = data$MENIT, data = data)
print(levene_test_sistolik)

#Tekanan darah diastolik
levene_test_diastolik <- leveneTest(y = data$DIASTOL, group = data$MENIT, data = data)
print(levene_test_diastolik)

```

```
#MAP
```

```
levene_test_MAP<- leveneTest(y = data$MAP, group = data$MENIT, data = data)
```

```
print(levene_test_MAP)
```

```
#Heart Rate
```

```
levene_test_HR<- leveneTest(y = data$`HEART RATE`, group = data$MENIT, data = data)
```

```
print(levene_test_HR)
```

```
#UJI KRUSKAL WALLIS
```

```
uji_kruskal_wallis <- data.frame(Kriteria=character(), Chi_Square = numeric(), df =  
numeric(), P_Value = numeric(), stringsAsFactors = FALSE)
```

```
kw_sistol <- kruskal.test(SISTOL ~ MENIT, data = data)
```

```
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "Sistolik", Chi_Square  
= kw_sistol$statistic, df = kw_sistol$parameter, P_Value = kw_sistol$p.value))
```

```
kw_diastol <- kruskal.test(DIASTOL ~ MENIT, data = data)
```

```
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "Diastolik", Chi_Square  
= kw_diastol$statistic, df = kw_diastol$parameter, P_Value = kw_diastol$p.value))
```

```
kw_MAP <- kruskal.test(MAP ~ MENIT, data = data)
```

```
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "MAP", Chi_Square =  
kw_MAP$statistic, df = kw_MAP$parameter, P_Value = kw_MAP$p.value))
```

```
kw_HR <- kruskal.test(`HEART RATE` ~ MENIT, data = data)
```

```
uji_kruskal_wallis <- rbind(uji_kruskal_wallis, data.frame(Kriteria = "Heart Rate",  
Chi_Square = kw_HR$statistic, df = kw_HR$parameter, P_Value = kw_HR$p.value))
```

```
print(uji_kruskal_wallis)
```