

K04-T1-IF2220-13519198

April 11, 2021

```
[2]: import pandas as pd
import numpy as np
import seaborn as sns
import matplotlib.pyplot as plt
from scipy import stats
import math

df = pd.read_csv('Gandum.csv', header = None)

df.columns = ["Id", "Daerah", "SumbuUtama", "SumbuKecil", "Keunikan",
↳ "AreaBulatan", "Diameter", "KadarAir", "Keliling", "Bulatan", "Ransum",
↳ "Kelas"]

df2 = df.drop(["Id"], axis = 1)

df = df2.drop(["Kelas"], axis=1)
```

1 Nomor 1

Menulis deskripsi statistika (Descriptive Statistics) dari semua kolom pada data yang bersifat numerik, terdiri dari mean, median, modus, standar deviasi, variansi, range, nilai minimum, maksimum, kuartil, IQR, skewness dan kurtosis. Boleh juga ditambahkan deskripsi lain.

1.0.1 Mean

```
[19]: ### Mean
df.mean()
```

```
[19]: Daerah          4801.246000
SumbuUtama         116.045171
SumbuKecil          53.715246
Keunikan            0.878764
AreaBulatan        4937.048000
Diameter            77.771158
KadarAir            0.648372
Keliling           281.479722
Bulatan             0.761737
```

```
Ransum          2.150915
dtype: float64
```

1.0.2 Modus

```
[12]: ### Modus
df_mode = df.mode()

for column in df_mode:
    if (df_mode[column].isnull().sum() == 0):
        df_mode[column].loc[:] = np.nan

print(df_mode.mode().transpose().to_string(index = True, header = False))
```

Daerah	3992.000000	4881.000000	5642.000000	6083.000000
SumbuUtama	NaN	NaN	NaN	NaN
SumbuKecil	NaN	NaN	NaN	NaN
Keunikan	NaN	NaN	NaN	NaN
AreaBulatan	3802.000000	4913.000000	NaN	NaN
Diameter	71.293564	78.833256	84.756224	88.006342
KadarAir	0.735849	0.824405	NaN	NaN
Keliling	NaN	NaN	NaN	NaN
Bulatan	NaN	NaN	NaN	NaN
Ransum	NaN	NaN	NaN	NaN

1.0.3 Standard Deviasi

```
[21]: ### Standar Deviasi
df.std()
```

```
[21]: Daerah          986.395491
SumbuUtama        18.282626
SumbuKecil         4.071075
Keunikan           0.036586
AreaBulatan       1011.696255
Diameter           8.056867
KadarAir           0.094367
Keliling          37.335402
Bulatan            0.061702
Ransum             0.249767
dtype: float64
```

1.0.4 Variansi

```
[33]: ### Variansi
df.var()###.apply(lambda x: '%.4f' % x) <- Buat hapus bentuk scientific
```

```
[33]: Daerah          9.729761e+05
      SumbuUtama      3.342544e+02
      SumbuKecil      1.657365e+01
      Keunikan        1.338528e-03
      AreaBulatan     1.023529e+06
      Diameter        6.491311e+01
      KadarAir        8.905149e-03
      Keliling       1.393932e+03
      Bulatan         3.807194e-03
      Ransum          6.238350e-02
      dtype: float64
```

1.0.5 Range

```
[13]: ### Range
      new_data = {}

      for column in df:
          new_data[column] = df[column].max() - df[column].min()

      new_df = pd.DataFrame(new_data, index = [' '])

      print(new_df.transpose().to_string(index = True, header = False))
```

```
Daerah          4931.000000
SumbuUtama      153.795469
SumbuKecil      29.071182
Keunikan        0.194085
AreaBulatan     5141.000000
Diameter        40.747172
KadarAir        0.468972
Keliling       291.822000
Bulatan         0.730158
Ransum          1.024013
```

1.0.6 Min

```
[24]: ### Min
      df.min()
```

```
[24]: Daerah          2522.000000
      SumbuUtama       74.133114
      SumbuKecil      39.906517
      Keunikan        0.719916
      AreaBulatan     2579.000000
      Diameter        56.666658
      KadarAir        0.409927
      Keliling       197.015000
```

```
Bulatan          0.174590
Ransum           1.440796
dtype: float64
```

1.0.7 Max

```
[25]: ### Max
df.max()
```

```
[25]: Daerah          7453.000000
SumbuUtama        227.928583
SumbuKecil        68.977700
Keunikan          0.914001
AreaBulatan       7720.000000
Diameter          97.413830
KadarAir          0.878899
Keliling          488.837000
Bulatan           0.904748
Ransum            2.464809
dtype: float64
```

1.0.8 Kuartil Bawah

```
[26]: ### Kuartil bawah
df.quantile(.25).apply(lambda x: '%.4f' % x)
```

```
[26]: Daerah          4042.7500
SumbuUtama        104.1161
SumbuKecil        51.1936
Keunikan          0.8637
AreaBulatan       4170.2500
Diameter          71.7453
KadarAir          0.5726
Keliling          255.8830
Bulatan           0.7320
Ransum            1.9839
Name: 0.25, dtype: object
```

1.0.9 Median

```
[27]: ### Median
df.median()
```

```
[27]: Daerah          4735.000000
SumbuUtama        115.405140
SumbuKecil        53.731199
Keunikan          0.890045
AreaBulatan       4857.000000
```

```
Diameter      77.645277
KadarAir      0.626117
Keliling      280.045500
Bulatan       0.761288
Ransum        2.193599
dtype: float64
```

1.0.10 Kuartil Atas

```
[28]: ### Kuartil atas
      df.quantile(.75)
```

```
[28]: Daerah      5495.500000
      SumbuUtama   129.046792
      SumbuKecil   56.325158
      Keunikan     0.907578
      AreaBulatan  5654.250000
      Diameter     83.648598
      KadarAir     0.726633
      Keliling    306.062500
      Bulatan      0.796361
      Ransum       2.381612
      Name: 0.75, dtype: float64
```

1.0.11 IQR

```
[14]: ### IQR
      new_data = {}

      for column in df:
          new_data[column] = df[column].quantile(.75) - df[column].quantile(.25)

      new_df = pd.DataFrame(new_data, index = [' '])

      print(new_df.transpose().to_string(index = True, header = False))
```

```
Daerah      1452.750000
SumbuUtama   24.930694
SumbuKecil    5.131582
Keunikan     0.043902
AreaBulatan  1484.000000
Diameter     11.903290
KadarAir     0.154001
Keliling     50.179500
Bulatan       0.064370
Ransum       0.397673
```

1.0.12 Skewness

```
[30]: ### Skewness  
df.skew()
```

```
[30]: Daerah          0.238144  
      SumbuUtama      0.761529  
      SumbuKecil     -0.010828  
      Keunikan       -1.623472  
      AreaBulatan    0.257560  
      Diameter       0.002725  
      KadarAir       0.493661  
      Keliling       0.733627  
      Bulatan       -3.599237  
      Ransum        -0.658188  
      dtype: float64
```

1.0.13 Kurtosis

```
[31]: ### Kurtosis  
df.kurtosis()
```

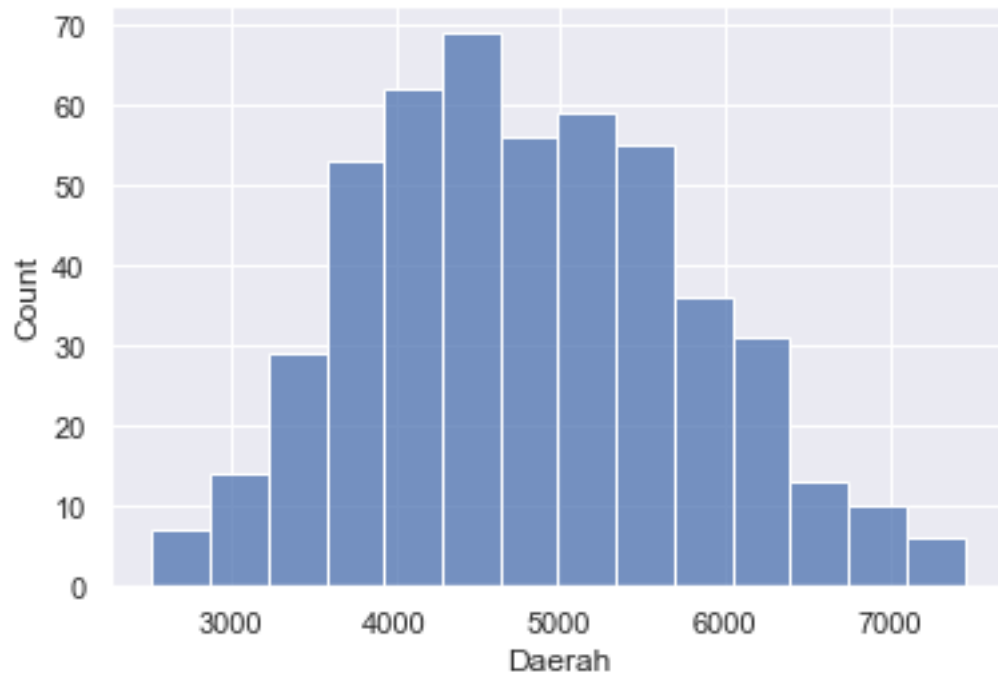
```
[31]: Daerah          -0.434631  
      SumbuUtama      4.330534  
      SumbuKecil      0.475568  
      Keunikan        2.917256  
      AreaBulatan    -0.409685  
      Diameter       -0.466455  
      KadarAir       -0.740326  
      Keliling        2.272685  
      Bulatan       29.975096  
      Ransum        -0.428656  
      dtype: float64
```

2 Nomor 2

Membuat Visualisasi plot distribusi, dalam bentuk histogram dan boxplot untuk setiap kolom numerik. Berikan uraian penjelasan kondisi setiap kolom berdasarkan kedua plot tersebut.

2.0.1 Kolom “Daerah”

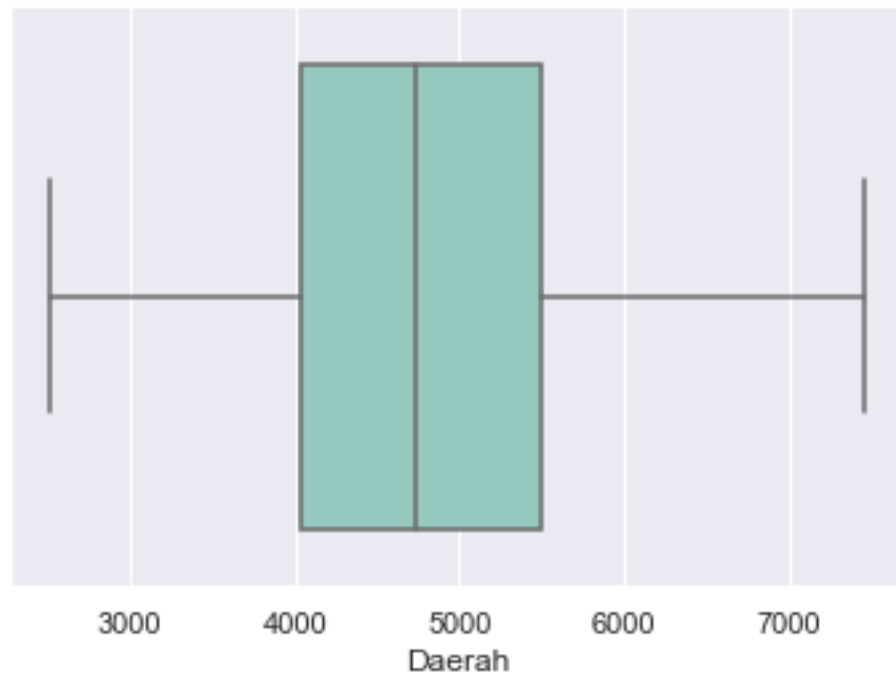
```
[29]: # Histogram Kolom Daerah  
sns.set_theme()  
sns.histplot(data=df["Daerah"])  
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data memiliki **Berdistribusi frekuensi kontinu** (tidak terdapat data pencilan). Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***Daerah*** **cukup simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **terdistribusi normal**

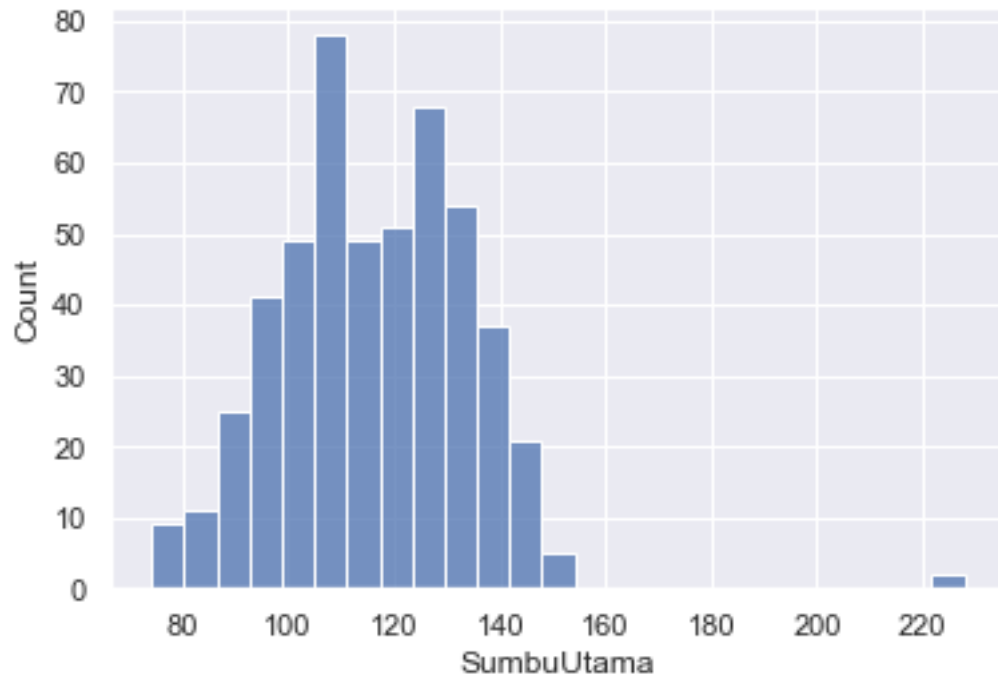
Kenormalan distribusi dari data *Daerah* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **tidak ada data outliers/pencilan** (tidak ada data di luar maksimum dan minimum).

```
[30]: # Boxplot Kolom Daerah
sns.boxplot(x=df["Daerah"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.2 Kolom “SumbuUtama”

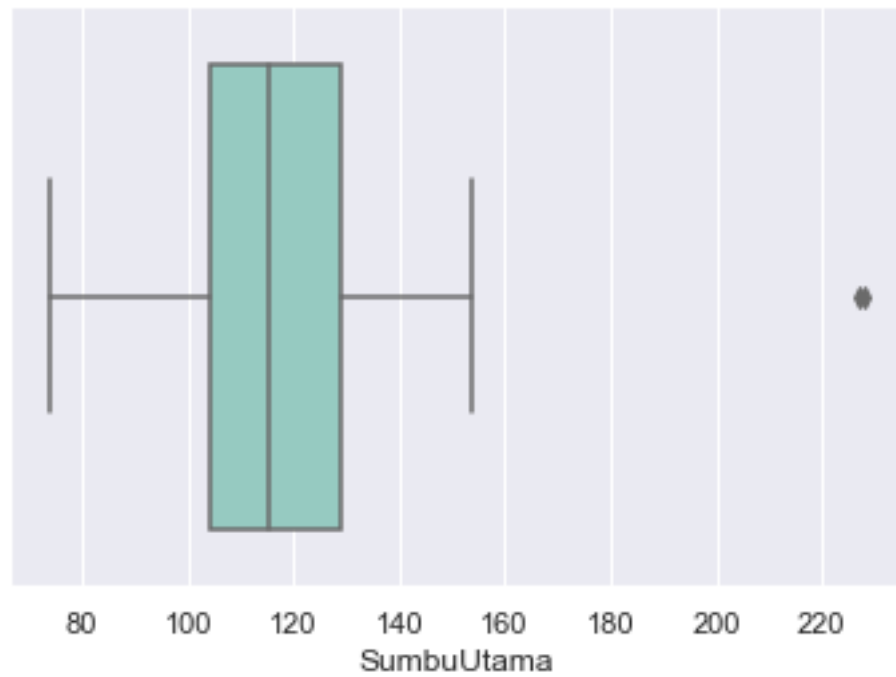
```
[31]: # Histogram Kolom SumbuUtama
sns.histplot(data=df["SumbuUtama"])
plt.show()
```

Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **tidak berdistribusi frekuensi kontinu**. Dari diagram tersebut, data **cukup terdistribusi normal** ditunjuk dengan **kesimetrisan diagram** walau terdapat sedikit nilai yang terpisah jauh dari distribusi normalnya.

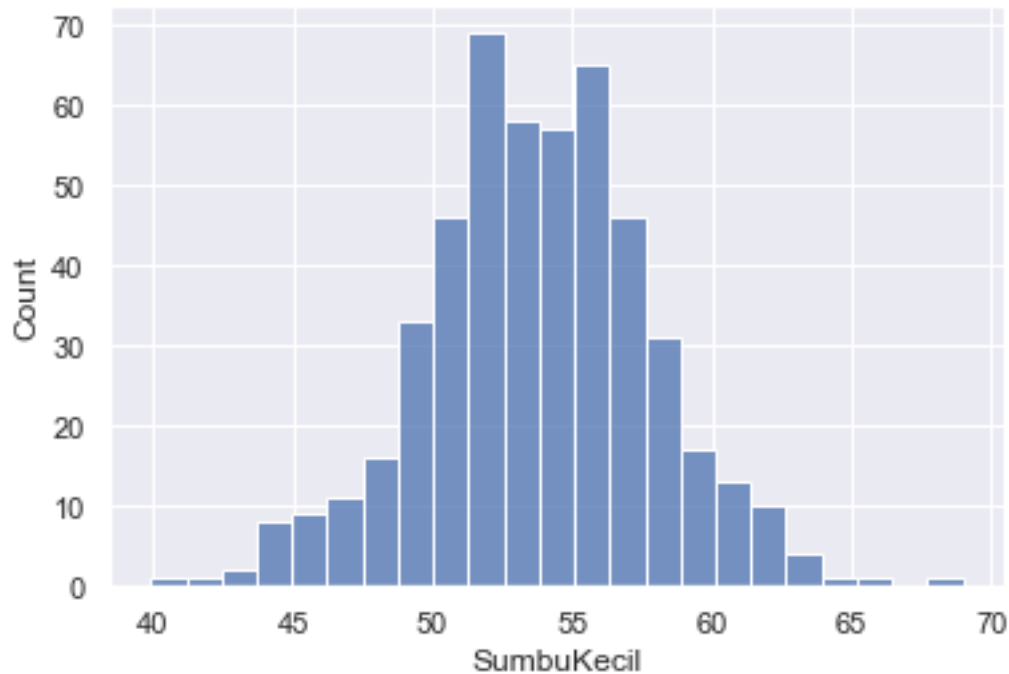
Kenormalan distribusi dari data *SumbuUtama* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **terdapat data outliers/pencilan**. Hal tersebut ditunjukkan bahwa ada data yang bernilai sekitar 220 sampai 230 yang berada di atas batas maksimum data.

```
[32]: # Boxplot Kolom SumbuUtama
sns.boxplot(x = df["SumbuUtama"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.3 Kolom “SumbuKecil”

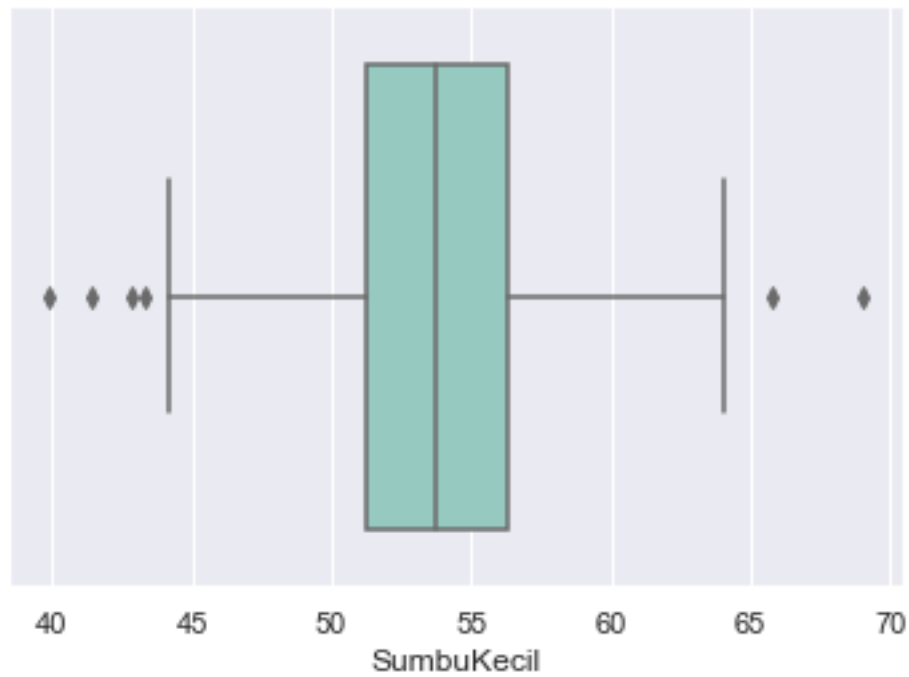
```
[33]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.histplot(data=df["SumbuKecil"])
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **tidak berdistribusi frekuensi kontinu** karena terdapat persebaran data yang tidak terhubung di sisi kanan diagram. Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***SumbuKecil* simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **terdistribusi normal**

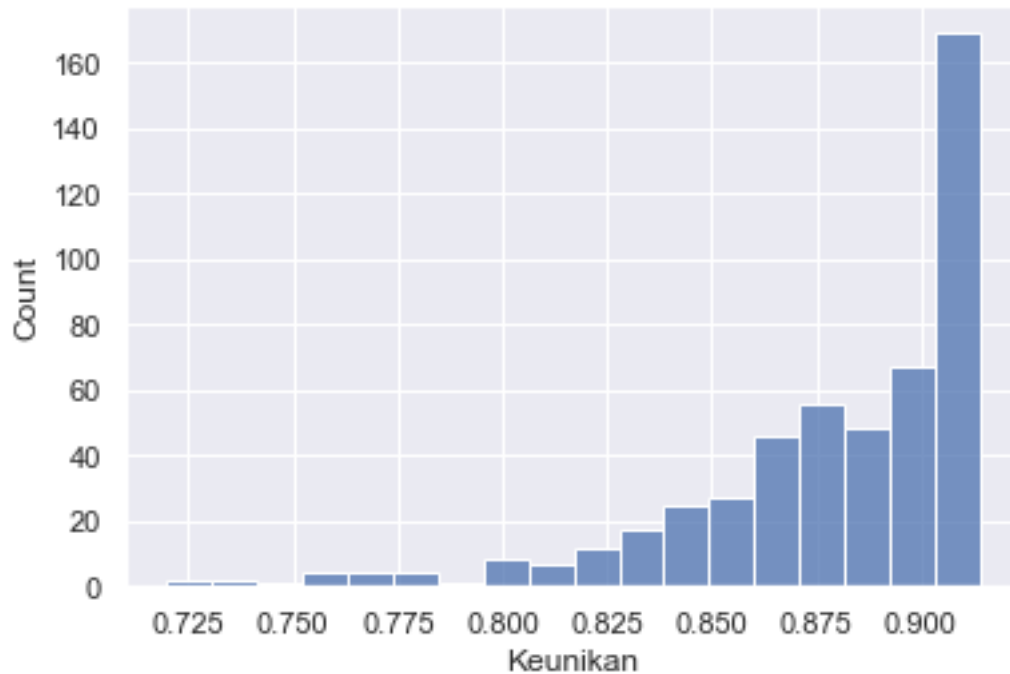
Kenormalan distribusi dari data *SumbuKecil* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **terdapat data outliers/pencilan** yang ditunjukkan oleh titik-titik diluar batas maksimum dan minimum. Terdapat empat nilai di bawah batas minimum dan dua nilai di atas batas maksimum.

```
[34]: # Boxplot Kolom SumbuKecil
sns.boxplot(x=df["SumbuKecil"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.4 Kolom “Keunikan”

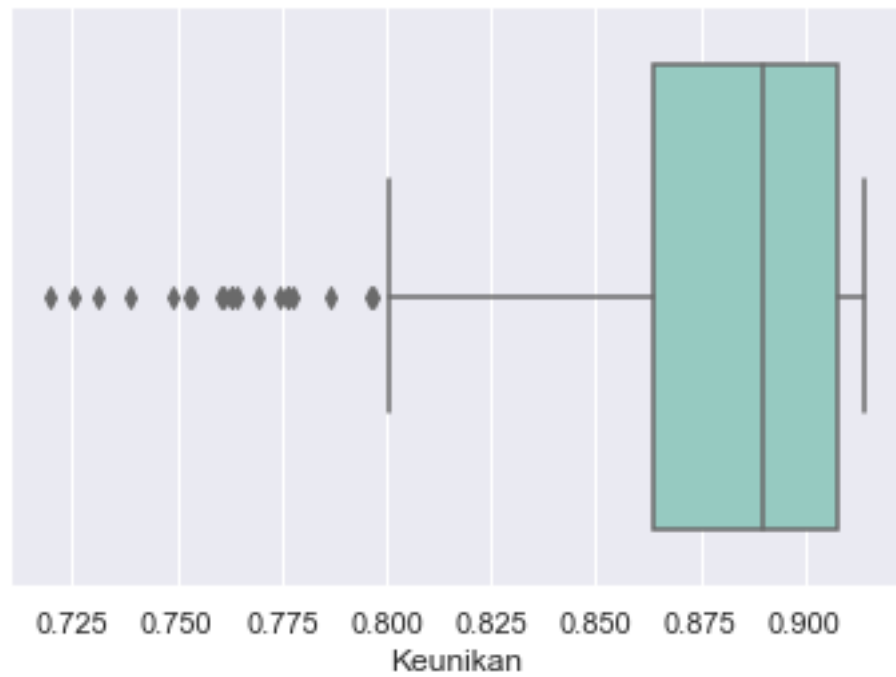
```
[35]: # Histogram Kolom Keunikan
sns.histplot(data=df["Keunikan"])
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **tidak berdistribusi frekuensi kontinu** karena terdapat persebaran data yang tidak terhubung di sisi kiri diagram. Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***Keunikan* jauh dari simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **tidak terdistribusi normal**

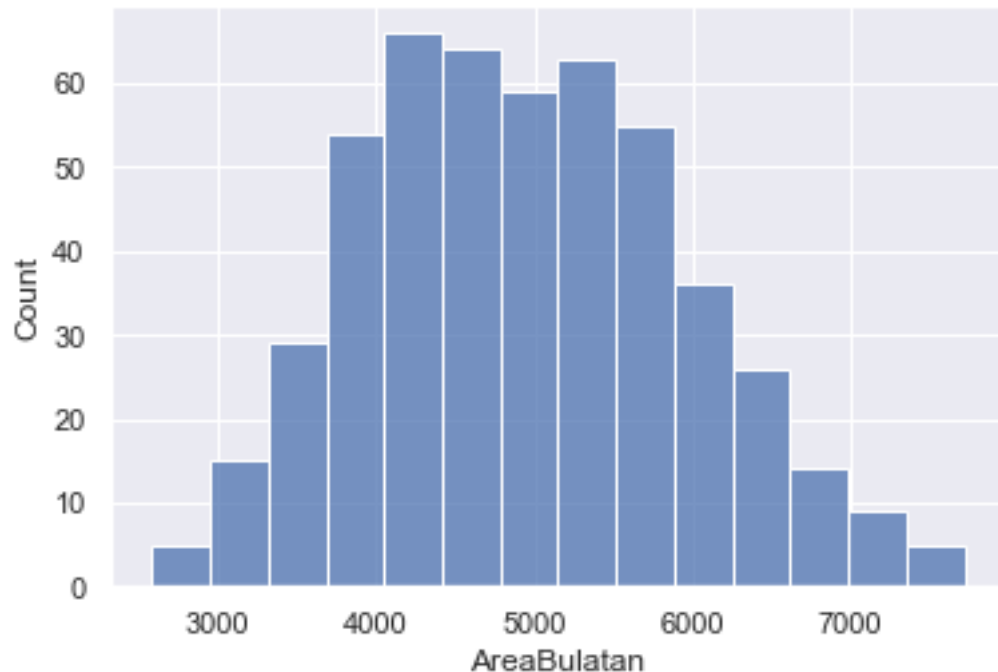
Distribusi dari data *Keunikan* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **terdapat banyak data outliers/pencilan** yang ditunjukkan oleh titik-titik diluar batas minimum.

```
[36]: # Boxplot Kolom Keunikan
sns.boxplot(x=df["Keunikan"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.5 Kolom “AreaBulatan”

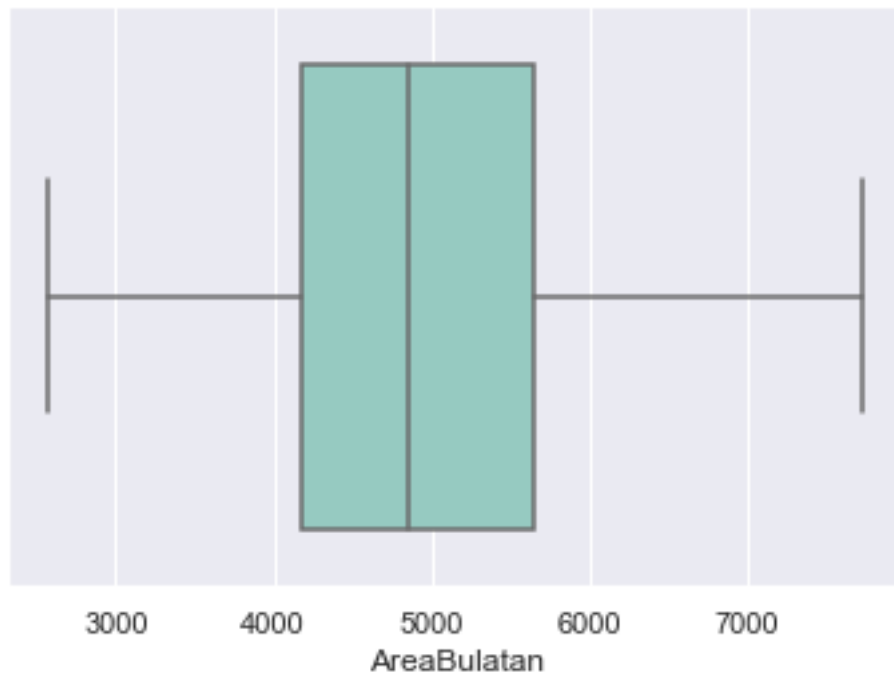
```
[37]: # Histogram Kolom AreaBulatan
sns.histplot(data=df["AreaBulatan"])
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **Berdistribusi frekuensi kontinu** (tidak terdapat data pencilan). Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***AreaBulatan* cukup simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **terdistribusi normal**

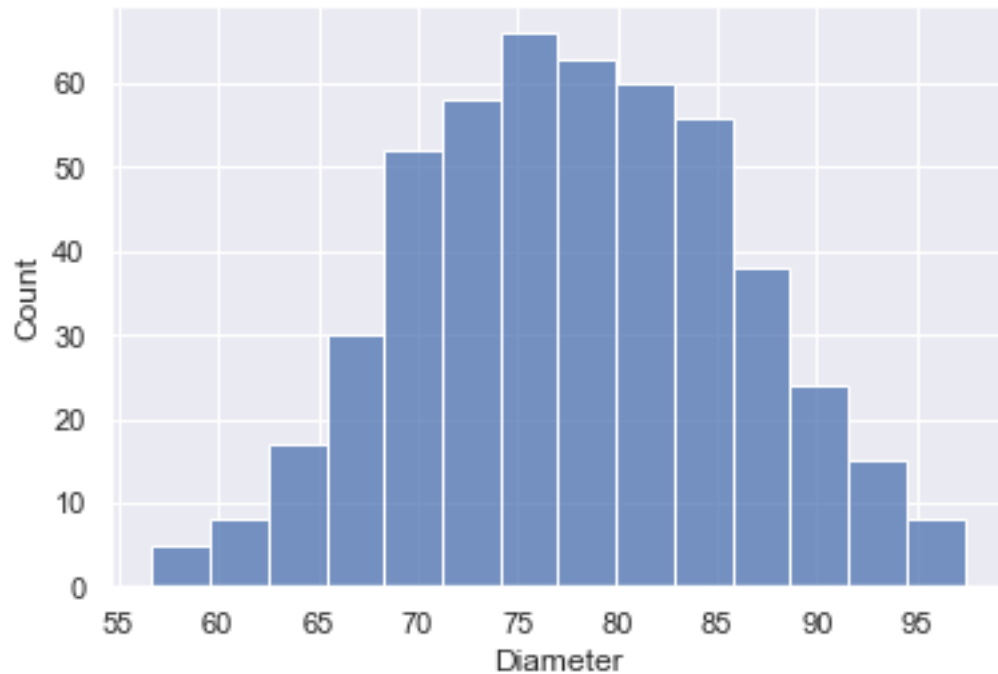
Kenormalan distribusi dari data *AreaBulatan* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **tidak ada data outliers/pencilan** (tidak ada data di luar maksimum dan minimum). Jika dilihat dari boxplot, jarak dari nilai minimum data ke nilai tengah lebih kecil dibandingkan jarak dari nilai maksimum data ke nilai tengah. Hal ini ditunjukkan oleh panjang lengan kiri lebih kecil dari kanan.

```
[38]: # Boxplot Kolom AreaBulatan
sns.boxplot(x=df["AreaBulatan"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.6 Kolom “Diameter”

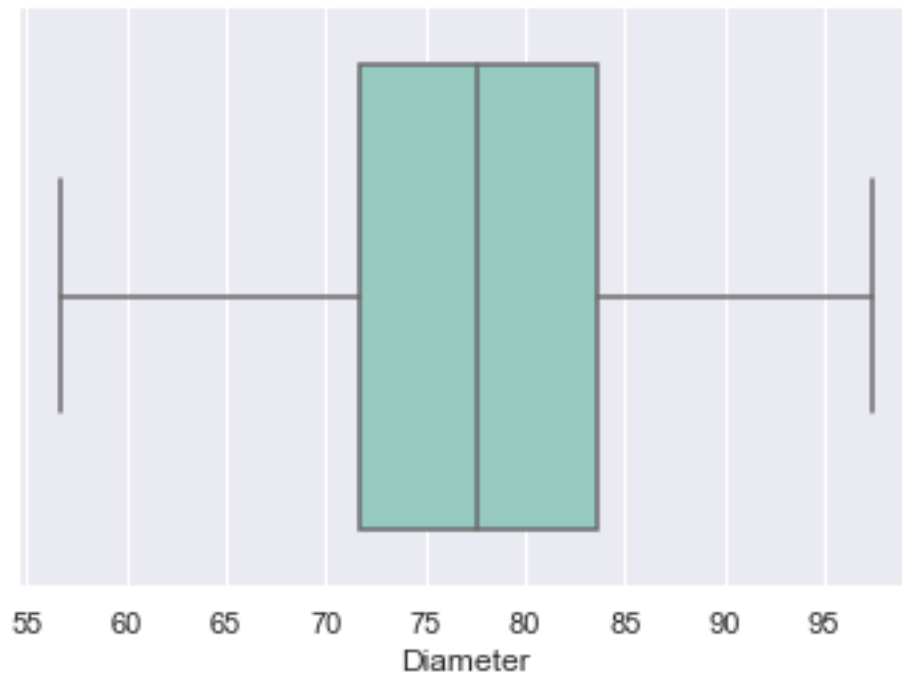
```
[39]: # Histogram Kolom Diameter
sns.histplot(data=df["Diameter"])
plt.show()
```

Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **Berdistribusi frekuensi kontinu** (tidak terdapat data pencilan). Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***Diameter* simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **terdistribusi normal**

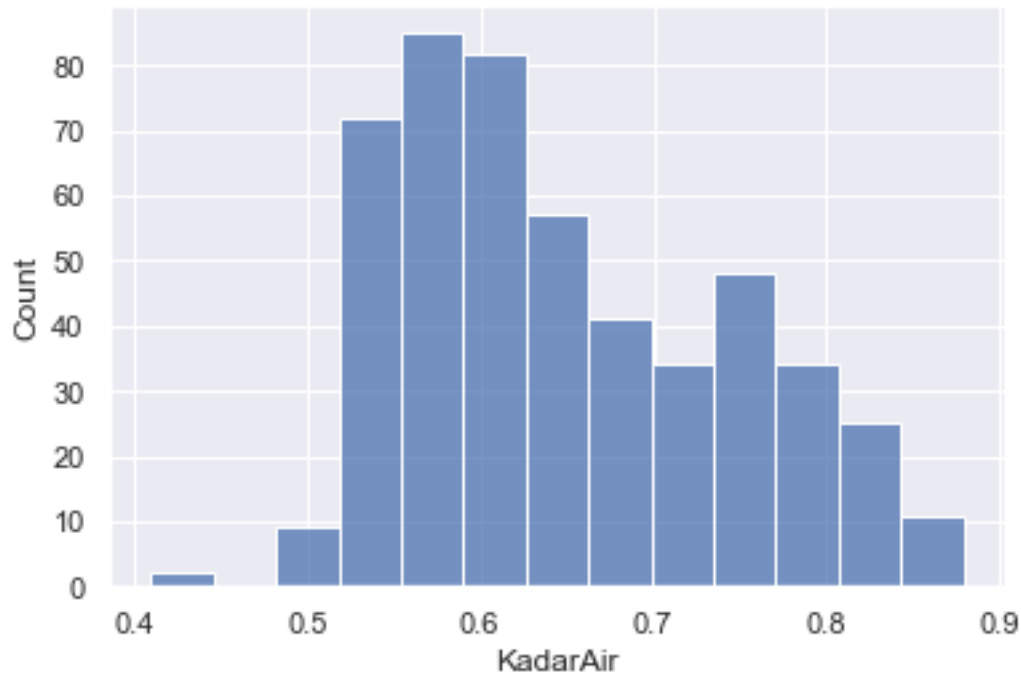
Kenormalan distribusi dari data *Diameter* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **tidak ada data outliers/pencilan** (tidak ada data di luar maksimum dan minimum).

```
[40]: # Boxplot Kolom Diameter
sns.boxplot(x=df["Diameter"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.7 Kolom “KadarAir”

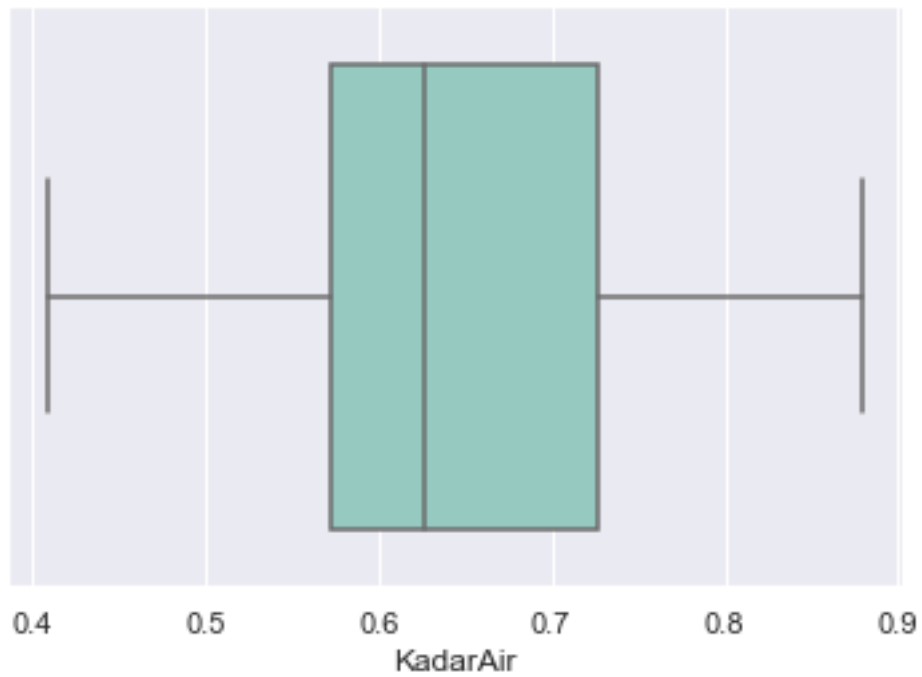
```
[41]: # Histogram Kolom KadarAir  
sns.histplot(data=df["KadarAir"])  
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **tidak berdistribusi frekuensi kontinu** karena terdapat persebaran data yang tidak terhubung di sisi kiri diagram. Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***KadarAir* cukup simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **terdistribusi normal**

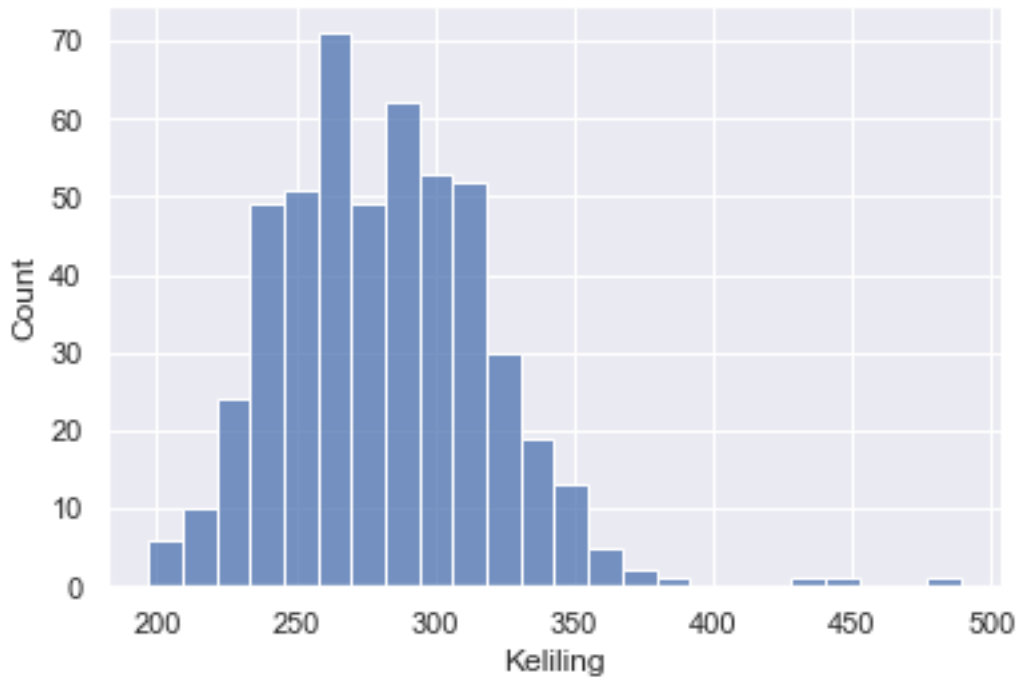
Distribusi dari data *KadarAir* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **tidak terdapat outliers/pencilan pada data**. Walaupun data tidak berdistribusi frekuensi kontinu, tapi nilai dari data yang terpisah tersebut masih berada pada range batas minimum dan maksimum ($Q1 - 1.5IR$ sampai $Q3 + 1.5IR$).

```
[42]: # Boxplot Kolom KadarAir
sns.boxplot(x=df["KadarAir"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.8 Kolom “Keliling”

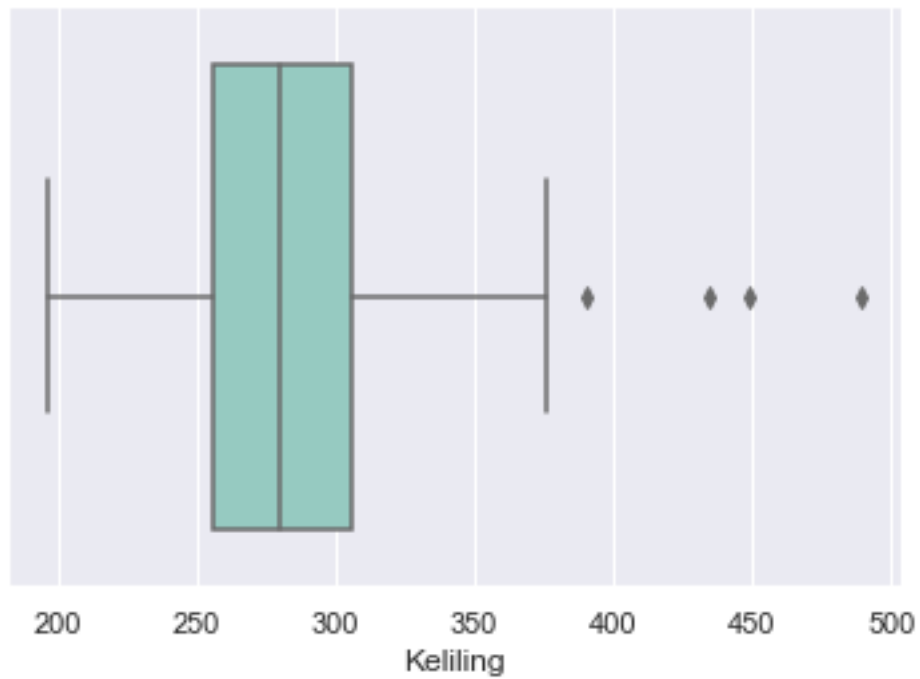
```
[43]: # Histogram Kolom Keliling  
sns.histplot(data=df["Keliling"])  
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **tidak berdistribusi frekuensi kontinu** karena terdapat persebaran data yang tidak terhubung di sisi kanan diagram. Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***Keliling* tidak terlalu simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **moderately terdistribusi normal**

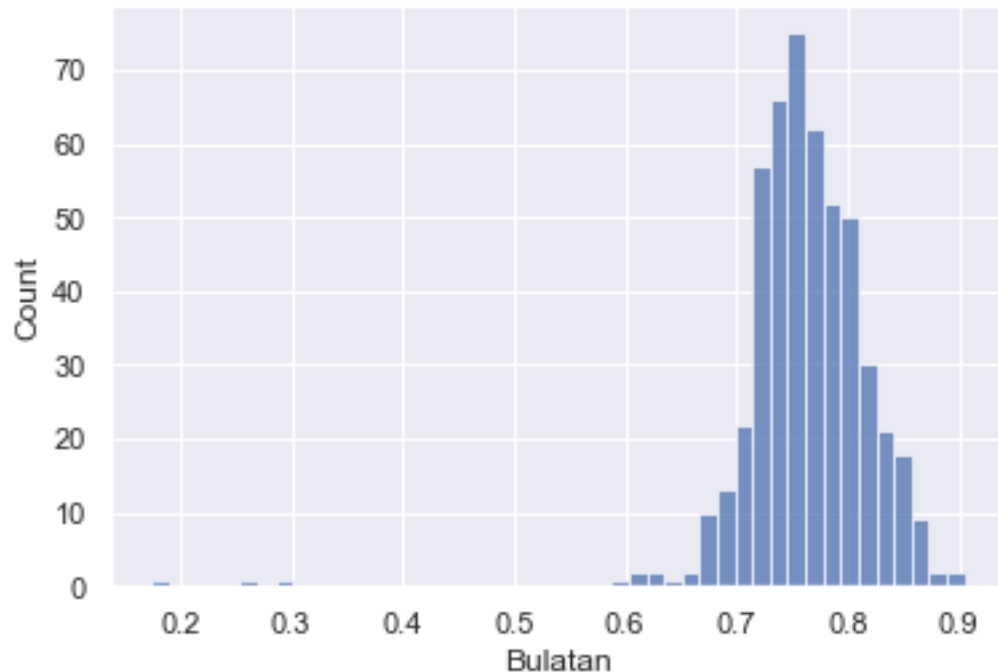
Distribusi dari data *Keliling* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **terdapat beberapa data outliers/pencilan**. Terdapat empat data pencilan yang berada diluar batas maksimum.

```
[44]: # Boxplot Kolom Keliling
sns.boxplot(x=df["Keliling"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.9 Kolom “Bulatan”

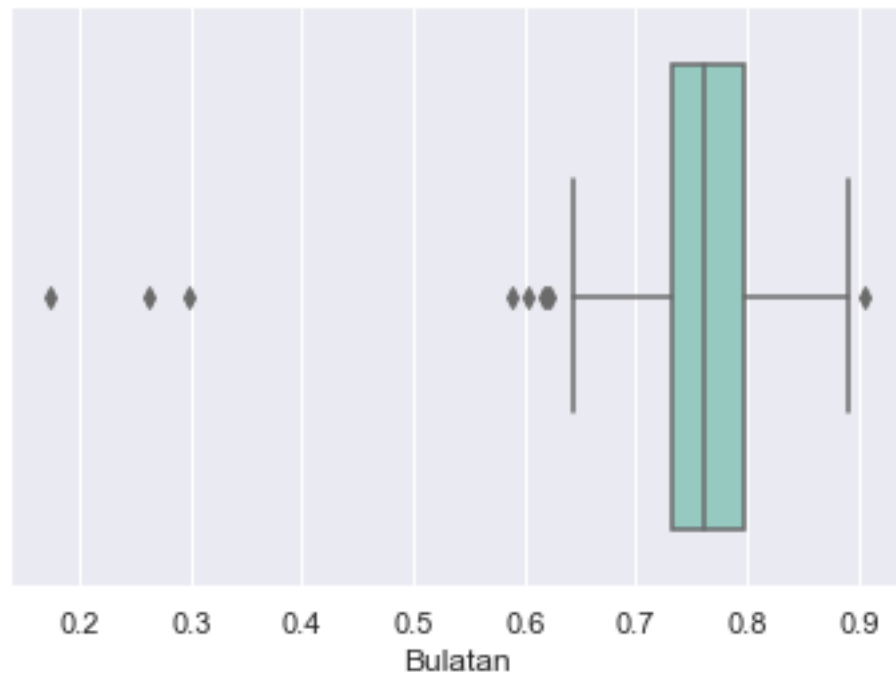
```
[45]: # Histogram Kolom Bulatan  
sns.histplot(data=df["Bulatan"])  
plt.show()
```



Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **tidak berdistribusi frekuensi kontinu** karena terdapat beberapa data yang tidak terhubung pada persebaran umumnya (di diagram, terdapat 3 bagian data di sebelah kiri yang tidak terhubung). Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***Bulatan* jauh dari simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **tidak berdistribusi normal**

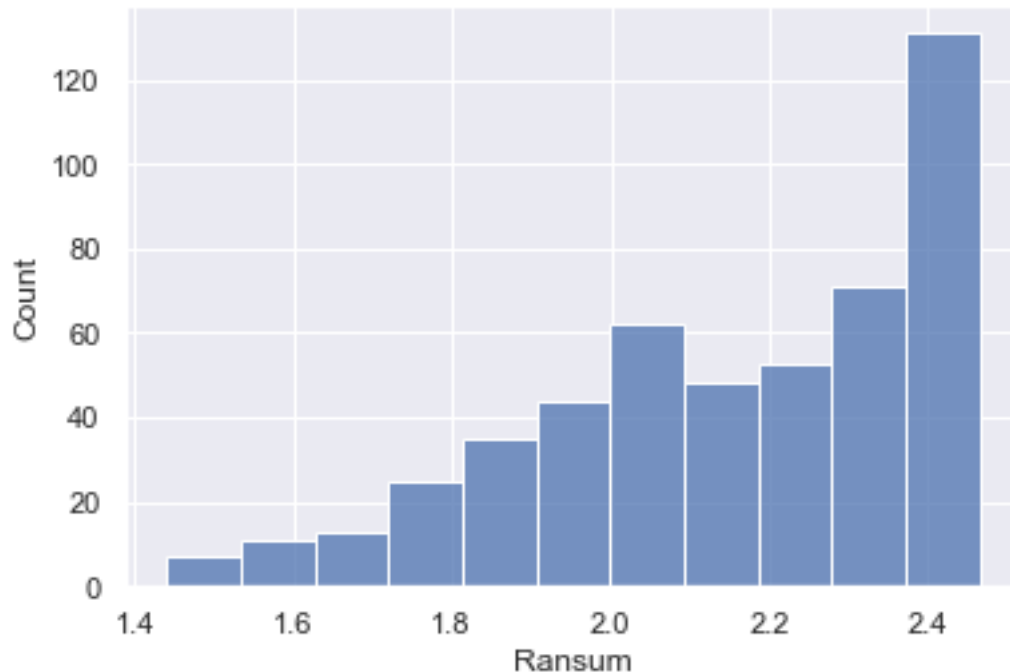
Distribusi dari data *Keunikan* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **terdapat beberapa data outliers/pencilan** yang ditunjukkan oleh titik-titik diluar batas minimum dan maksimum. Pada boxplot di bawah, data pencilan di bawah batas minimum lebih banyak dibandingkan di atas maksimum.

```
[46]: # Boxplot Kolom Bulatan
sns.boxplot(x=df["Bulatan"],palette="Set3")
plt.show()
```



2.0.10 Kolom “Ransum”

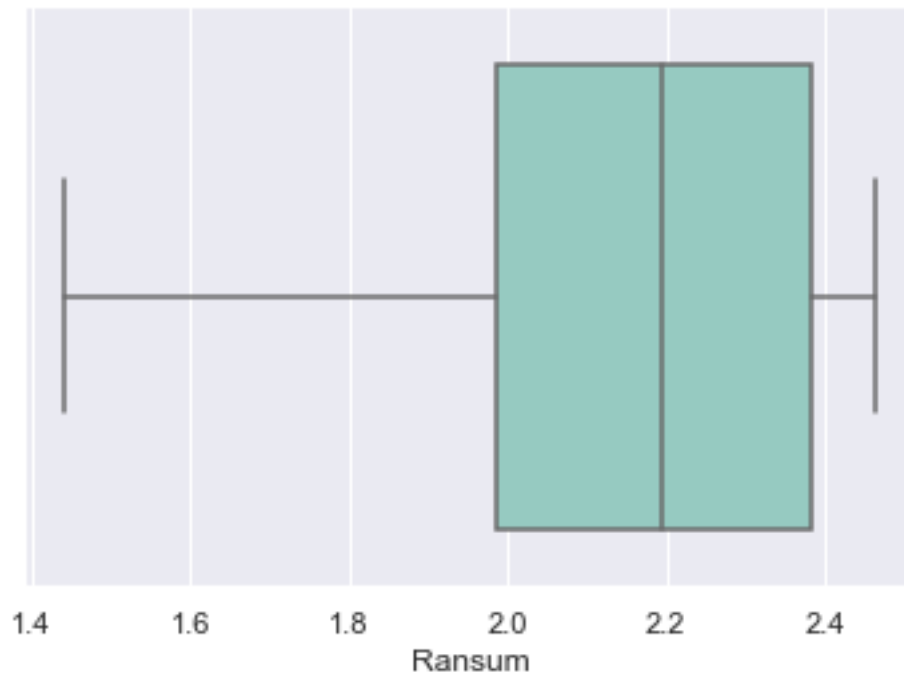
```
[47]: # Histogram Kolom Ransum
sns.histplot(data=df["Ransum"])
plt.show()
```

Dari **Histogram** di atas, dapat dilihat bahwa data **berdistribusi frekuensi kontinu** karena semua data terhubung pada persebaran umumnya. Dari diagram tersebut juga dapat kita lihat bahwa data ***Ransum* tidak terlalu simetris**. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa data **moderately terdistribusi normal**

Distribusi dari data *Ransum* ini didukung oleh visualisasi boxplot di bawah. Boxplot tersebut menunjukkan bahwa **tidak terdapat outliers/pencilan** (tidak ada data di luar batas maksimum dan minimum). Dari boxplot juga dapat kita lihat bahwa jarak data minimum ke nilai tengah lebih besar dibandingkan jarak data maksimum. Hal tersebut ditunjukkan bahwa lengan kiri yang lebih panjang dibandingkan lengan kanan.

```
[48]: # Boxplot Kolom Ransum
sns.boxplot(x=df["Ransum"],palette="Set3")
plt.show()
```

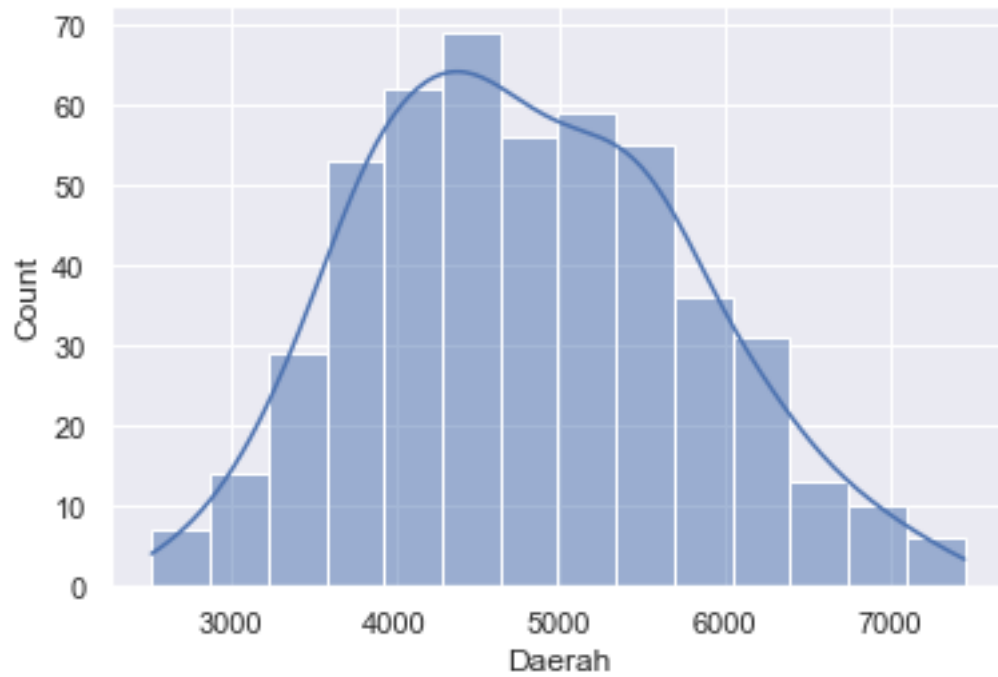


3 Nomor 3

Menentukan setiap kolom numerik berdistribusi normal atau tidak. Gunakan normality test yang dikaitkan dengan histogram plot.

3.0.1 Kolom Daerah

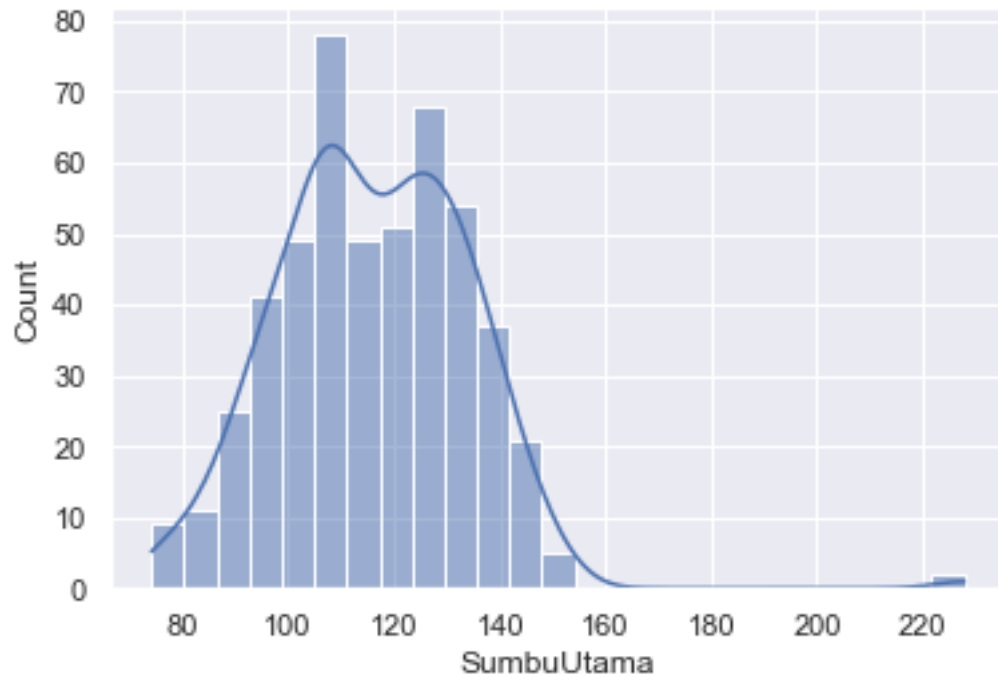
```
[49]: # Menggunakan Histogram  
# Histogram Kolom Daerah  
sns.set_theme()  
sns.histplot(data=df["Daerah"],kde=True)  
plt.show()
```



Data di atas **terdistribusi normal** karena kurva nya **simetris/Gaussian shape**

3.0.2 Kolom SumbuUtama

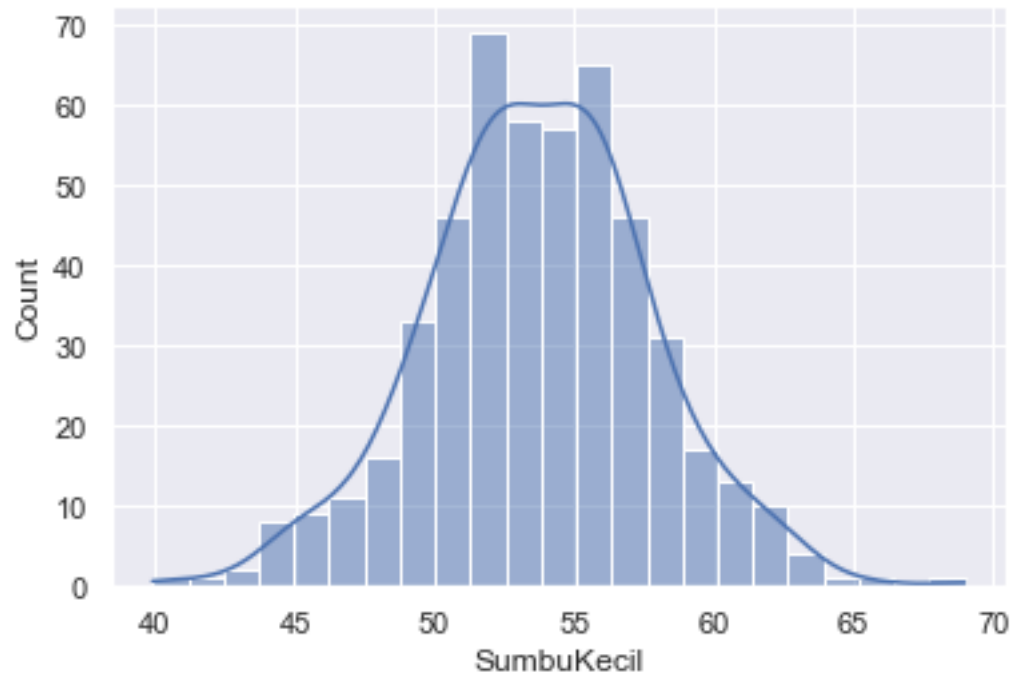
```
[50]: # Histogram Kolom SumbuUtama
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["SumbuUtama"], kde=True)
plt.show()
```



Data di atas **moderately terdistribusi normal** karena kurva nya **cukup simetris/Gaussian shape**

3.0.3 Kolom SumbuKecil

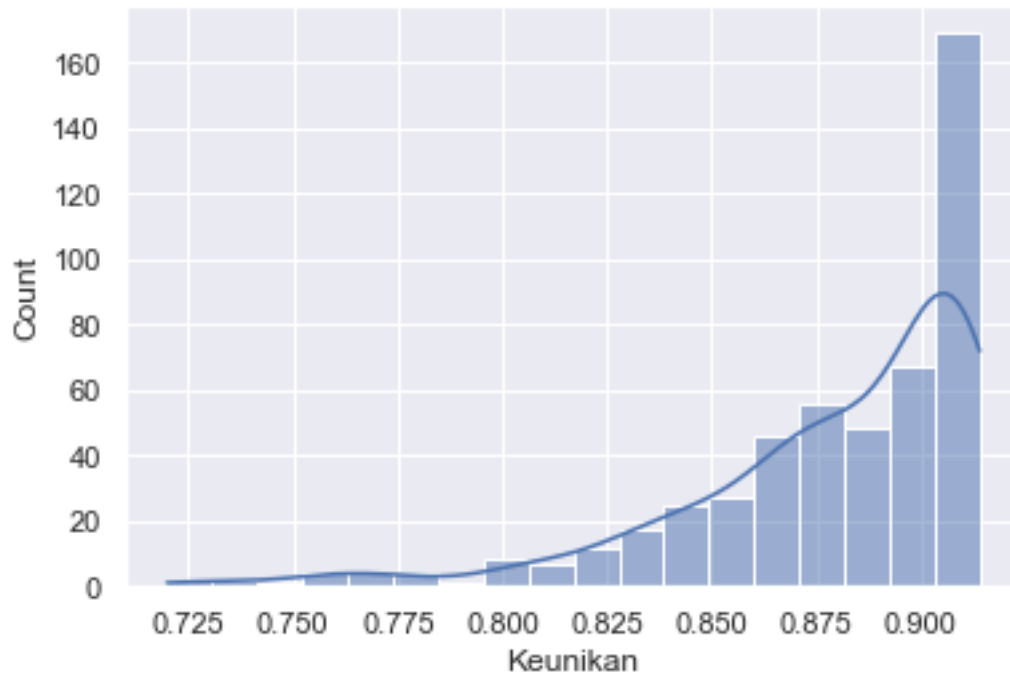
```
[51]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["SumbuKecil"], kde=True)
plt.show()
```



Data di atas terdistribusi normal karena kurva nya tepat simetris/Gaussian shape

3.0.4 Kolom Keunikan

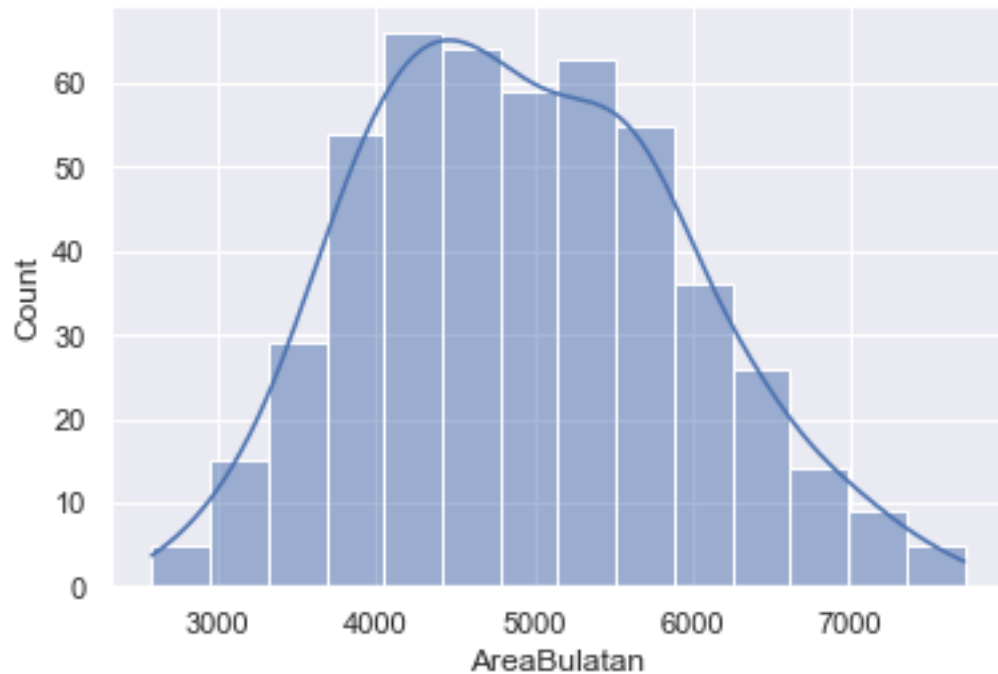
```
[52]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["Keunikan"],kde=True)
plt.show()
```



Data di atas **tidak** terdistribusi **normal** karena kurva nya **tidak simetris/tidak memenuhi Gaussian shape**

3.0.5 Kolom AreaBulatan

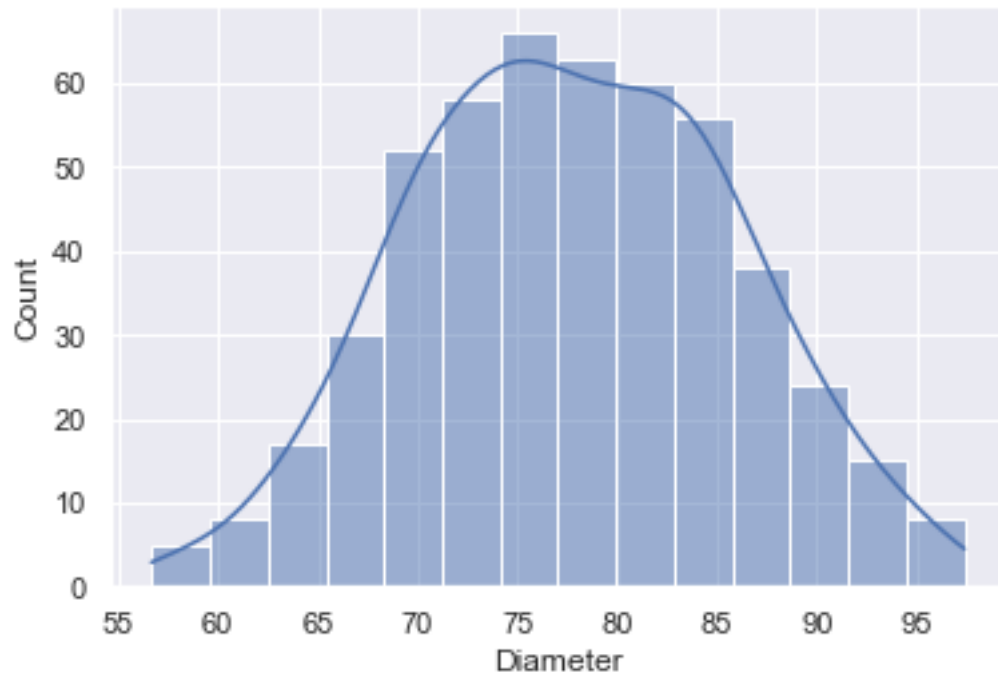
```
[53]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["AreaBulatan"], kde=True)
plt.show()
```



Data di atas **terdistribusi normal** karena kurva nya **simetris/Gaussian shape**

3.0.6 Kolom Diameter

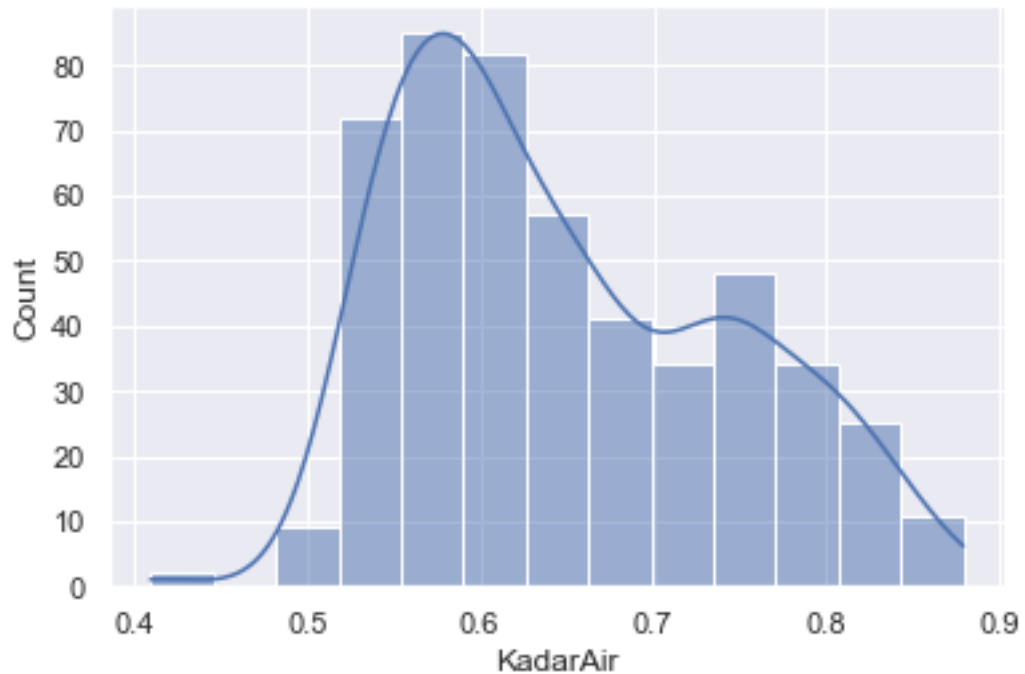
```
[54]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["Diameter"],kde=True)
plt.show()
```



Data di atas terdistribusi normal karena kurva nya simetris/Gaussian shape

3.0.7 Kolom KadarAir

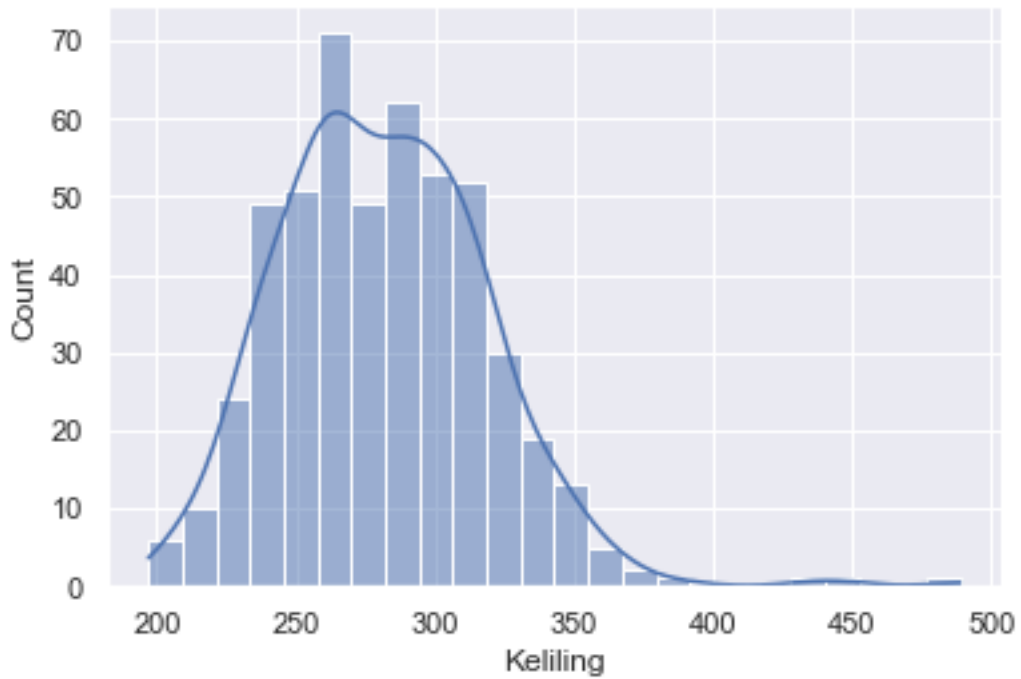
```
[55]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["KadarAir"],kde=True)
plt.show()
```

Data di atas masih **terdistribusi normal** karena kurva nya **cukup simetris/Gaussian shape**

3.0.8 Kolom Keliling

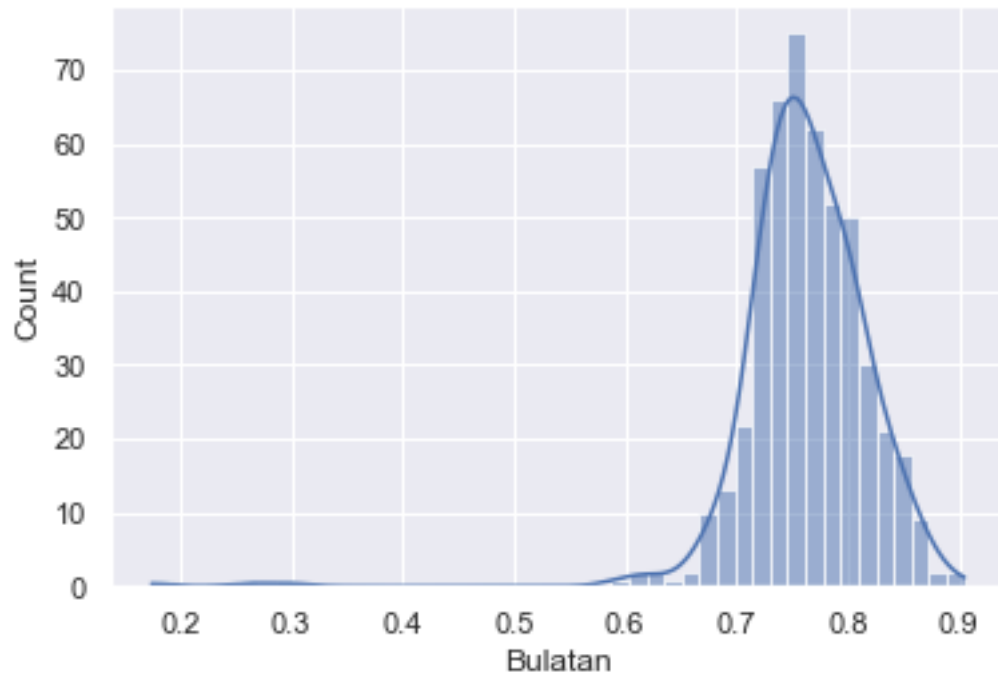
```
[56]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["Keliling"],kde=True)
plt.show()
```



Data di atas **moderately terdistribusi normal** karena kurva nya **cukup simetris/Gaussian shape**

3.0.9 Kolom Bulatan

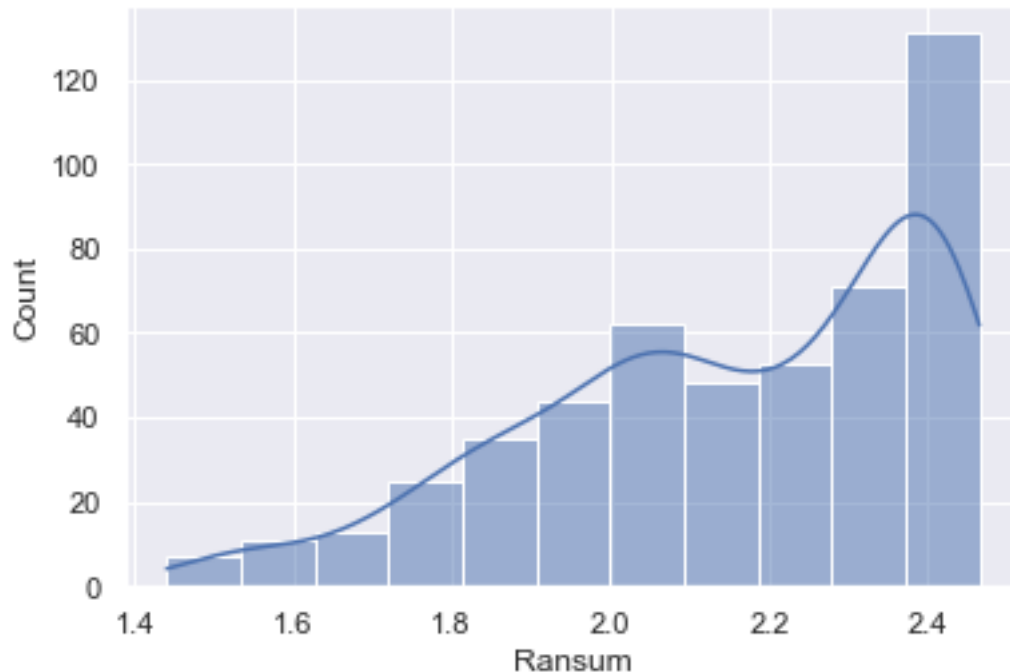
```
[57]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["Bulatan"], kde=True)
plt.show()
```



Data di atas **tidak terdistribusi normal** karena kurva nya **sangat tidak simetris/tidak memenuhi Gaussian shape**. Nilai nilai pencilan yang ada berpengaruh besar pada kesimetrisan diagram di atas.

3.0.10 Kolom Ransum

```
[58]: # Histogram Kolom SumbuKecil
sns.set_theme()
sns.histplot(data=df["Ransum"],kde=True)
plt.show()
```



Data di atas **terdistribusi normal** karena kurva nya **cukup simetris/Gaussian shape**

4 Nomor 4

Melakukan test hipotesis 1 sampel, dengan menuliskan 6 langkah testing dan menampilkan juga boxplotnya untuk kolom/bagian yang bersesuaian.

Nilai rata-rata Daerah di atas 4700?

Nilai Rata-rata Sumbu Utama tidak sama dengan 116?

Nilai Rata-rata 20 baris pertama kolom Sumbu Kecil bukan 50?

Proporsi nilai Diameter yang lebih dari 85, adalah tidak sama dengan 15% ?

Proporsi nilai Keliling yang kurang dari 100, adalah kurang dari 5% ?

Enam Langkah Testing:

Tentukan Hipotesis nol ($H_0: \mu = 0$), dimana μ bisa berupa μ (mu), σ (sigma), p , atau data lain berdistribusi tertentu (normal, binomial, dsc.).

Pilih hipotesis alternatif H_1 salah dari $\mu > 0$, $\mu < 0$, atau $\mu \neq 0$.

Tentukan tingkat signifikan α (alpha).

Tentukan uji statistik yang sesuai dan tentukan daerah kritis.

Hitung nilai uji statistik dari data sample. Hitung p-value sesuai dengan uji statistik yang digunakan.

Ambil keputusan dengan TOLAK H_0 jika nilai uji terletak di daerah kritis atau dengan tessignifikan, TOLAK H_0 jika p-value lebih kecil dibanding tingkat signifikansi α (alpha) yang diinginkan.

4.1 Nilai rata-rata Daerah di atas 4700?

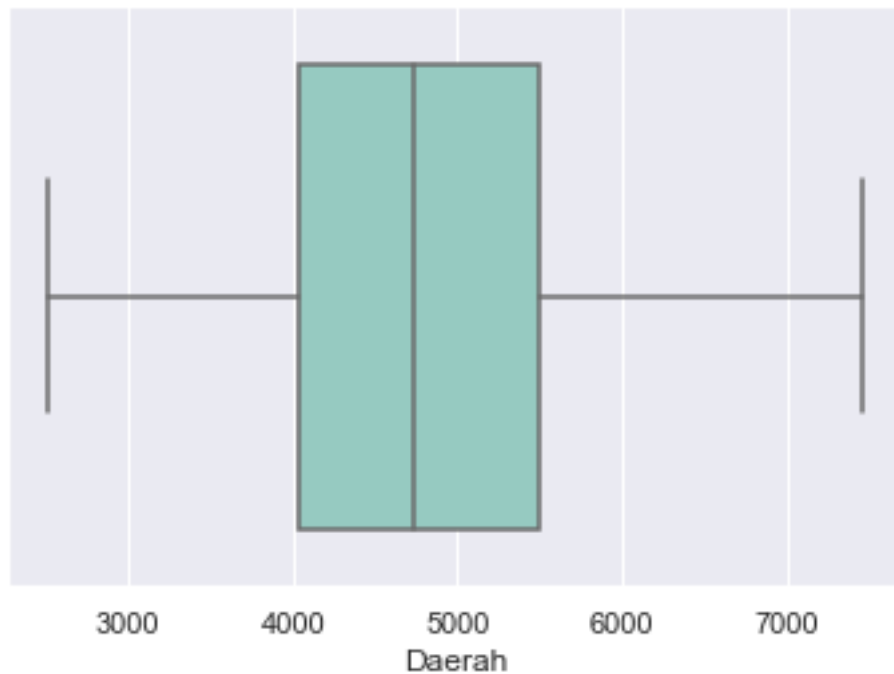
Kolom *Daerah* pada data

$n = 500$

$s = 986.395491$

\bar{x} (rata-rata) = 4801.246000

```
[59]: # Boxplot Kolom Daerah
sns.boxplot(x=df["Daerah"],palette="Set3")
plt.show()
```



Hipotesis nol

$H_0: \mu = 4700$

Hipotesis Alternatif

$H_1: \mu > 4700$

Tingkat signifikan

α (alpha) = 0.05

Daerah Kritis

$t > 1.645$, diperoleh dari $P(t < 1.645) = 0.95$

Uji Statistik yang sesuai

T Distribution

$$t = (x - u) / (s / \sqrt{n})$$

Nilai Uji Statistik

$$t = (4801.246000 - 4700) / (986.395491 / \sqrt{500})$$

$$t = 101.246 / 44.11295$$

$$t = 2.29515$$

P-Value

$$P(t > 2.29515) = 0.0125$$

Keputusan

Tolak H_0 karena nilai uji = 2.29515 > 1.645 dan $(P = 0.0125) < (\alpha = 0.05)$

Jadi nilai rata-rata daerah *lebih dari 4700*

4.2 Nilai Rata-rata Sumbu Utama tidak sama dengan 116?

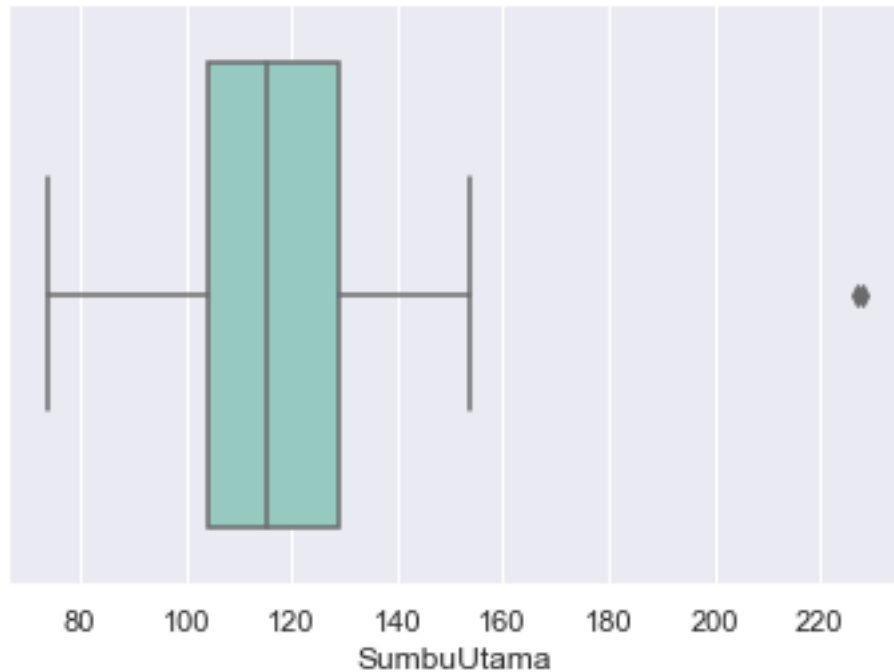
Kolom *SumbuUtama* pada data

$$n = 500$$

$$s = 18.282626$$

$$\bar{x} \text{ (rata-rata)} = 116.045171$$

```
[60]: # Boxplot Kolom SumbuUtama
sns.boxplot(x = df["SumbuUtama"],palette="Set3")
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: \mu = 116$$

Hipotesis Alternatif

$$H_1: \mu \neq 116 \text{ (two sided) sehingga menggunakan } two\text{-tailed test}$$

Tingkat signifikan

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Daerah Kritis

$$t < -1.96 \text{ dan } t > 1.96, \text{ diperoleh dari } P(t < -1.96) = 0.025 \text{ dan } P(t > 1.96) = 0.025$$

Uji Statistik yang sesuai

$$t = (x - \mu) / (s / \sqrt{n})$$

Nilai Uji Statistik

$$t = (116.045171 - 116) / (18.282626 / \sqrt{500})$$

$$t = 0.045171 / 0.817623$$

$$t = 0.055246$$

Keputusan

H0 tidak dapat ditolak karena nilai uji = $0.055246 < 1.96$ dan $0.055246 > -1.96$ (berada di daerah penerimaan)

Jadi nilai rata-rata SumbuUtama **sama dengan 116**.

4.3 Nilai Rata-rata 20 baris pertama kolom Sumbu Kecil bukan 50?

Decriptive statistics dari kolom **SumbuKecil**

N = 500

u (mu) = 53.715246

e (sigma) = 4.071075

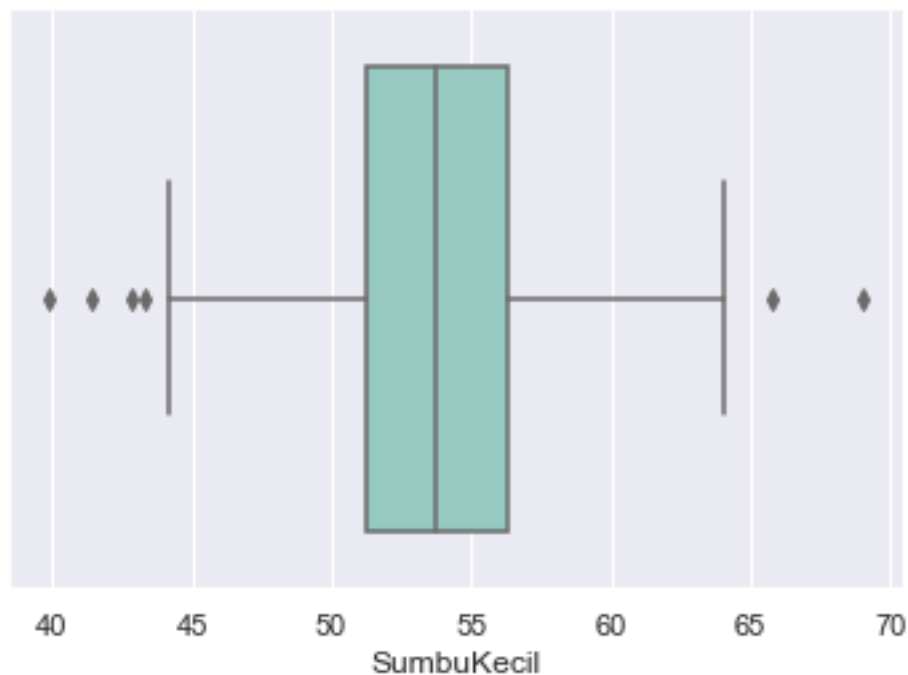
Decriptive statistics dari 20 baris pertama kolom **SumbuKecil**

n = 20

x (rata-rata) = 54.887276

s = 3.373879

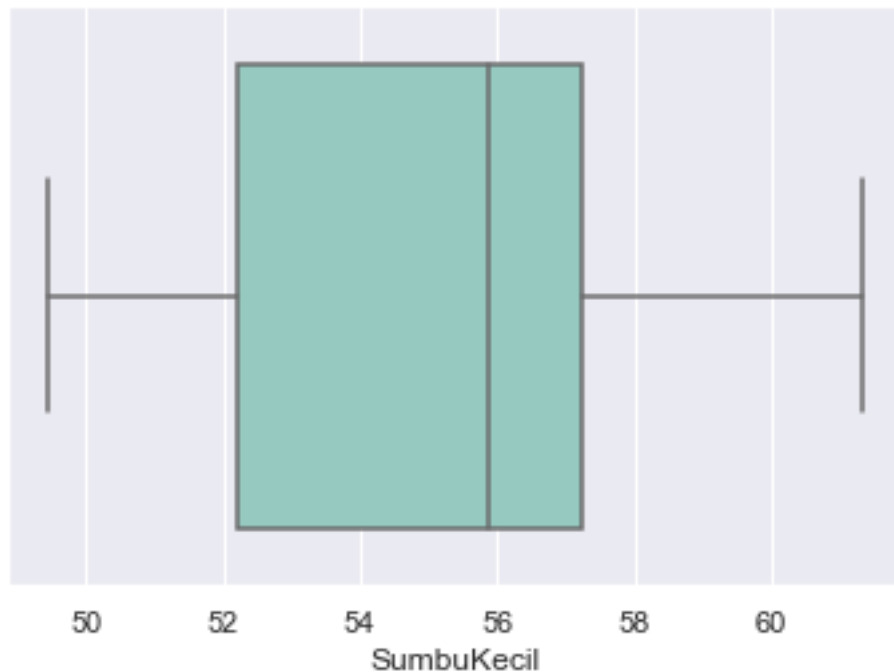
```
[61]: # Boxplot Kolom SumbuKecil
sns.boxplot(x=df["SumbuKecil"],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[62]: # Boxplot dari 20 baris pertama kolom SumbuKecil
data = df["SumbuKecil"][:20]
```



```
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")  
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: \mu = 50$$

Hipotesis Alternatif

$H_1: \mu \neq 50$ (two sided) sehingga menggunakan *two-tailed test*

Tingkat signifikan

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Daerah Kritis

$z < -1.96$ dan $z > 1.96$, diperoleh dari $P(Z < -1.96) = 0.025$ dan $P(Z > 1.96) = 0.025$

Uji Statistik yang sesuai

Teorema Central Limit

$$z = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Nilai Uji Statistik

$$z = \frac{54.887276 - 50}{4.071075/\sqrt{20}}$$

$$z = 4.887276/0.910320$$

$$z = 5.3687$$

Keputusan

Tolak H_0 karena nilai uji = $5.3687 > 1.96$ (Berada di daerah kritis)

Jadi nilai rata-rata 20 baris pertama pada kolom SumbuKecil **bukan 50**.

4.4 Proporsi nilai Diameter yang lebih dari 85, adalah tidak sama dengan 15% ?

Decriptive statistics dari kolom Diameter

$$N = 500$$

$$u (\mu) = 77.771158$$

$$e (\sigma) = 8.056867$$

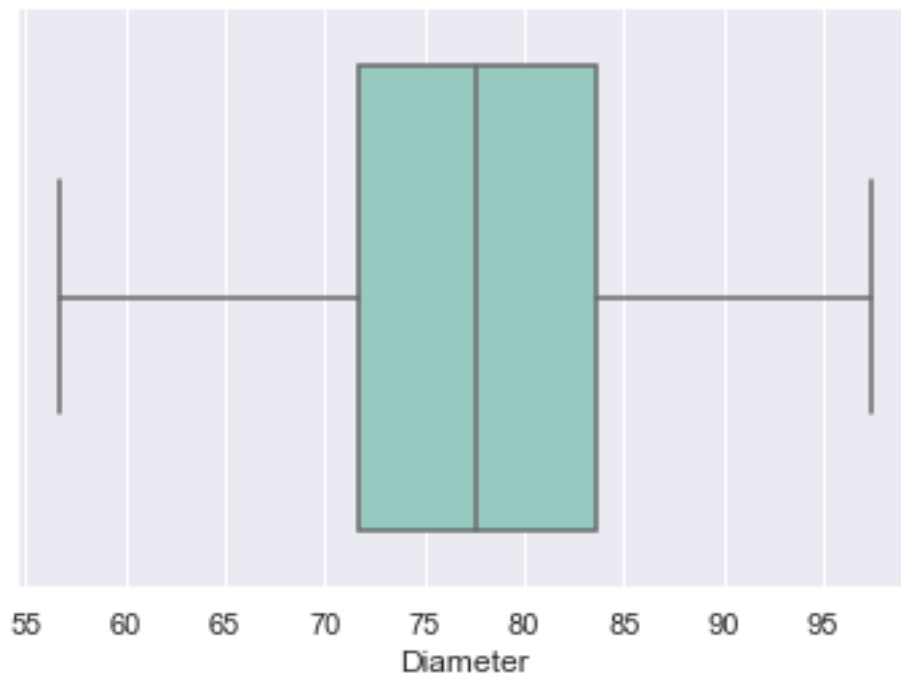
Decriptive statistics dari diameter yang lebih dari 85

$$n = 97$$

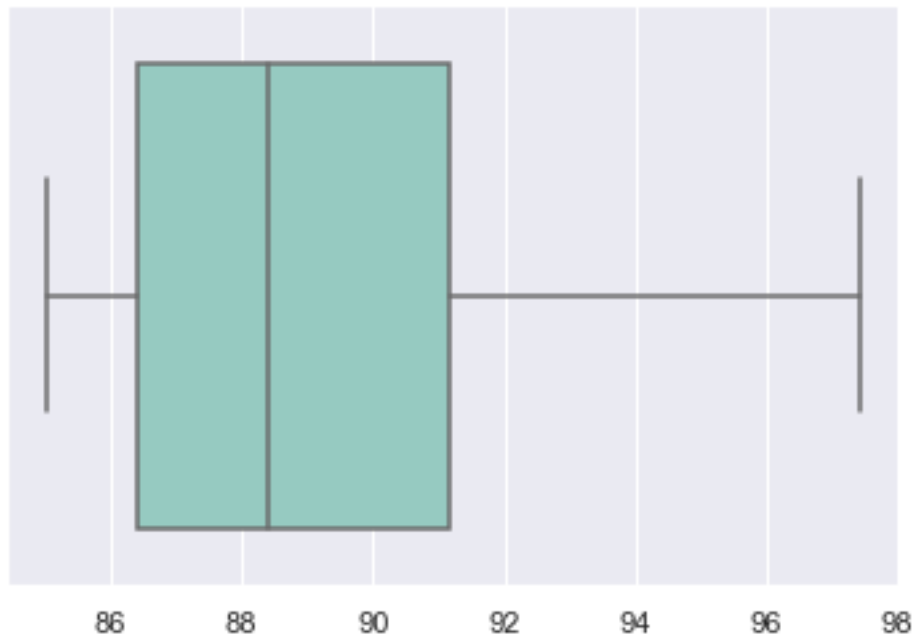
$$x (\text{rata-rata}) = 89.17190935680412$$

$$s = 10.239913750555097$$

```
[63]: # Boxplot Kolom Diameter
sns.boxplot(x=df["Diameter"],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[64]: # Boxplot dari diameter yang lebih dari 85
dData = []
for i in range(len(df["Diameter"])):
    if(df["Diameter"][i] > 85):
        dData.append(df["Diameter"][i])
sns.boxplot(x=dData,palette="Set3")
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: p = 0.15$$

Hipotesis Alternatif

$$H_1: u (\mu) \neq 0.15 \text{ (two sided) sehingga menggunakan } two\text{-tailed test}$$

Tingkat signifikan

$$\alpha (\text{alpha}) = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Daerah Kritis

$$z < -1.96 \text{ dan } z > 1.96, \text{ diperoleh dari } P(Z < -1.96) = 0.025 \text{ dan } P(Z > 1.96) = 0.025$$

Uji Statistik yang sesuai

Binomial didekati normal (karena n nya besar yaitu 97)

$$z = (x - np_0) / (\sqrt{np_0q_0}) = (\hat{p} - p_0) / (p_0q_0 / (\sqrt{n}))$$

Nilai Uji Statistik

dengan $\hat{p} = n/N = 97/500 = 0.194$, $p_0 = 0.15$, $q_0 = 0.85$, dan $n = 97$

$$z = (0.194 - 0.15) / (0.1275 / \sqrt{97})$$

$$z = 0.044 / 0.0129$$

$$z = 3.41$$

P-Value $> z = 3.41 \rightarrow P(Z > 3.41) = 1 - P(Z < 3.41) = \mathbf{0.0003}$

Keputusan

Tolak H_0 karena $P\text{-Value} = 0.0003 < 0.025$ (Berada di daerah kritis)

Jadi, proporsi nilai diameter yang lebih dari 85 **tidak sama dengan 15%**

4.5 Proporsi nilai Keliling yang kurang dari 100, adalah kurang dari 5% ?

Decriptive statistics dari kolom Kililing

$$N = 500$$

$$u (\mu) = 281.479722$$

$$e (\sigma) = 37.335402$$

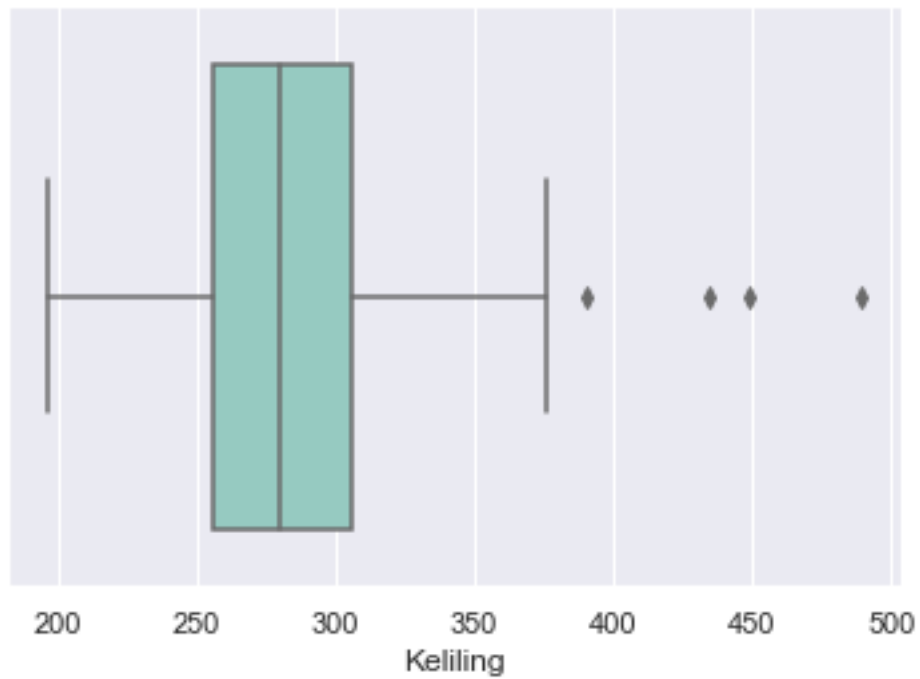
Decriptive statistics dari Keliling yang kurang dari 100

$$n = 0$$

$$x (\text{rata-rata}) = 0$$

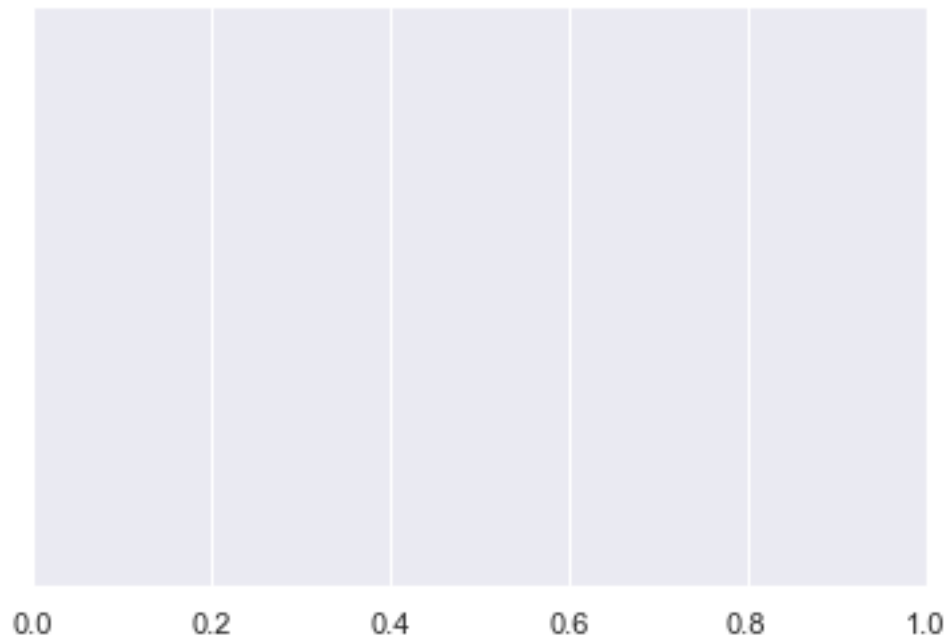
$$s = 0$$

```
[65]: # Boxplot Kolom Keliling
sns.boxplot(x=df["Keliling"],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[66]: # Boxplot dari Keliling yang kurang dari 100
# Akan ditampilkan figure kosong karena tidak ada data yang memiliki keliling < 100
↪ 100

dData = []
for i in range(len(df["Keliling"])):
    if(df["Keliling"][i] < 100):
        dData.append(df["Keliling"][i])
sns.boxplot(x=dData,palette="Set3")
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: p = 0.05$$

Hipotesis Alternatif

$H_1: u (\mu) < 0.05$ (one sided) sehingga menggunakan *one-tailed test*

Tingkat signifikan

$$\alpha (\text{alpha}) = 0.05$$

Daerah Kritis

$$z < -1.645 \text{ diperoleh dari } P(Z < -1.645) = 0.05$$

Uji Statistik yang sesuai

Binomial

$$P\text{-Value} = P(X \leq x, \text{ jika } p = p_0)$$

Nilai Uji Statistik dengan mencari P-Value

$$P = P(X \leq 0, p = 0.05)$$

$$P = b(0;500;0.05) = q^*(500) = 0.95^{(500)}$$

$$P = (\text{taksiran}) 0$$

Keputusan

Tolak H_0 karena $P\text{-Value} = 0 < (\alpha = 0.05)$ (Berada di daerah kritis)

Jadi, proporsi nilai keliling yang kurang dari 100 adalah benar **kurang dari 5%**

5 Nomor 5

Melakukan test hipotesis 2 sampel, dengan menuliskan 6 langkah testing dan menampilkan juga boxplotnya untuk kolom/bagian yang bersesuaian.

Data kolom AreaBulatan dibagi 2 sama rata: bagian awal dan bagian akhir kolom. Benarkah rata-rata kedua bagian tersebut sama?

Data kolom Kadar Air dibagi 2 sama rata: bagian awal dan bagian akhir kolom. Benarkah rata-rata bagian awal lebih besar dari pada bagian akhir sebesar 0.2?

Rata-rata 20 baris pertama kolom Bulatan sama dengan 20 baris terakhirnya?

Proporsi nilai bagian awal Ransum yang lebih dari 2, adalah lebih besar daripada, proporsi nilai yang sama di bagian akhir Ransum?

Bagian awal kolom Diameter memiliki variansi yang sama dengan bagian akhirnya?

Enam Langkah Testing:

Tentukan Hipotesis nol ($H_0: \mu = 0$), dimana μ bisa berupa μ (mu), σ (sigma), p , atau data lain berdistribusi tertentu (normal, binomial, dsc.).

Pilih hipotesis alternatif H_1 salah dari $\mu > 0$, $\mu < 0$, atau $\mu \neq 0$.

Tentukan tingkat signifikan α (alpha).

Tentukan uji statistik yang sesuai dan tentukan daerah kritis.

Hitung nilai uji statistik dari data sample. Hitung p-value sesuai dengan uji statistik yang digunakan.

Ambil keputusan dengan TOLAK H_0 jika nilai uji terletak di daerah kritis atau dengan tessignifikan, TOLAK H_0 jika p-value lebih kecil dibanding tingkat signifikansi α (alpha) yang diinginkan.

5.1 Data kolom AreaBulatan dibagi 2 sama rata: bagian awal dan bagian akhir kolom. Benarkah rata-rata kedua bagian tersebut sama?

Kolom *AreaBulatan* pada data

$$\mu = 4937.048000$$

$$\sigma = 1011.696255$$

$$N = 500$$

Descriptive Statistics dari data **bagian awal** kolom *AreaBulatan*

$$n_1 = 250$$

$$s_1 = 867.0254356176825$$

$$\bar{x}_1 (\text{rata-rata}) = 5549.804$$

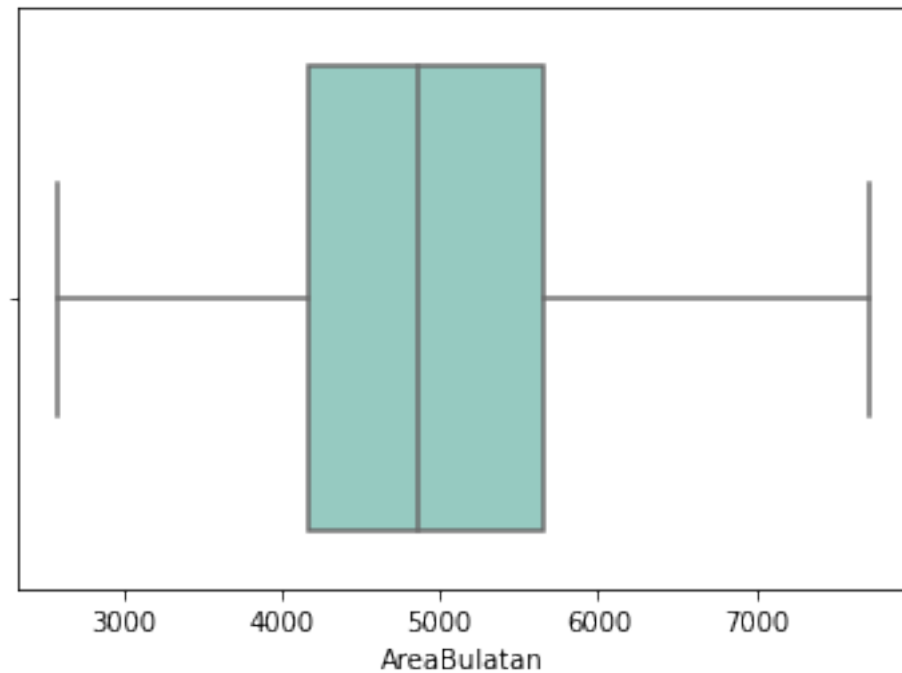
Descriptive Statistics dari data **bagian akhir** kolom *AreaBulatan*

n2 = 250

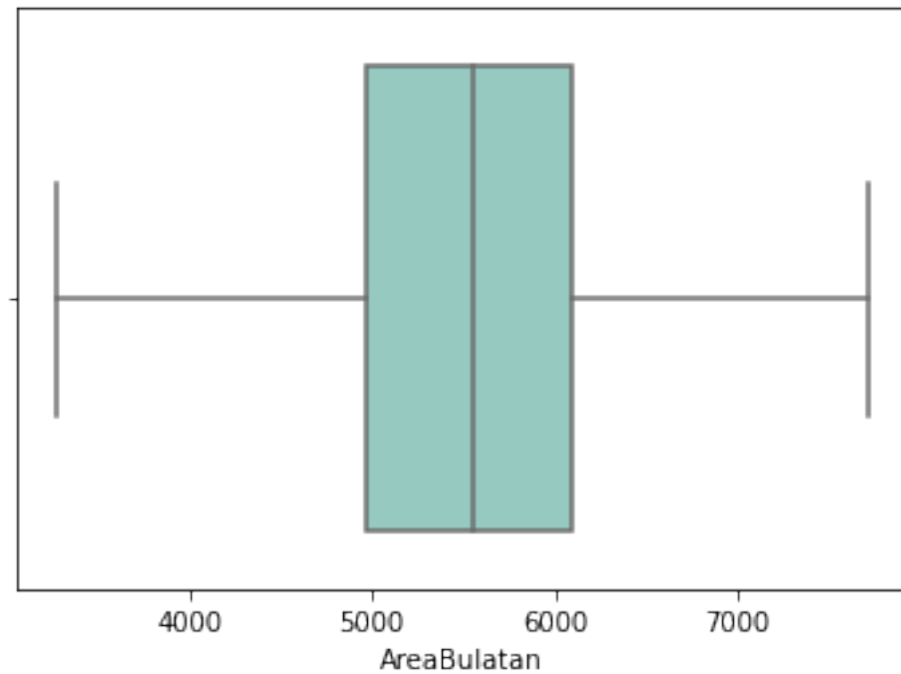
s2 = 738.5664658199254

x2 (rata-rata) = 4324.292

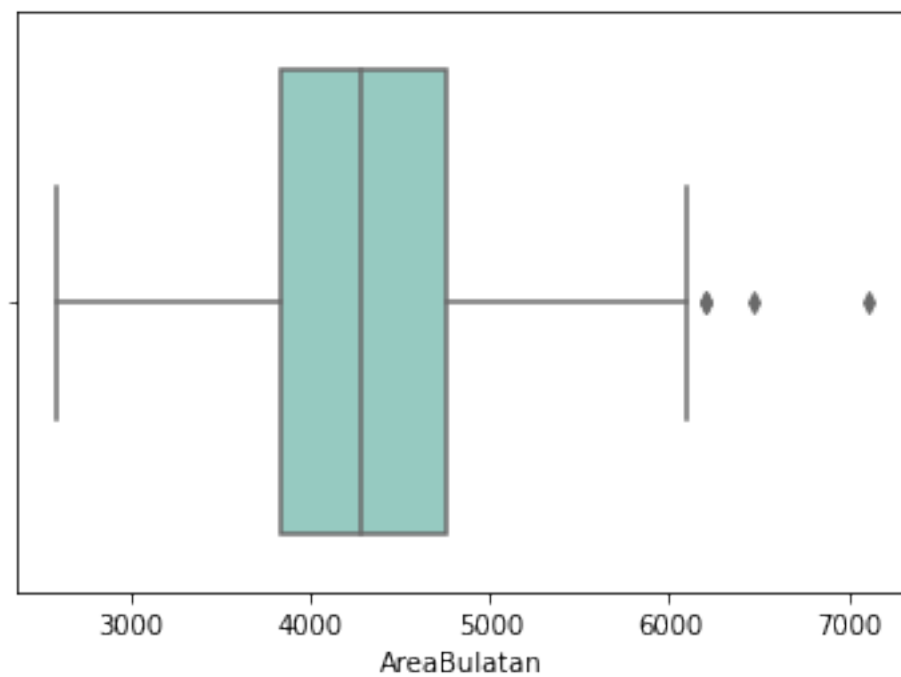
```
[33]: # Boxplot Kolom AreaBulatan
sns.boxplot(x=df["AreaBulatan"],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[34]: # Boxplot data bagian awal kolom AreaBulatan
data = df["AreaBulatan"][:250]
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")
plt.show()
```

```
[35]: # Boxplot data bagian akhir kolom AreaBulatan
data = df["AreaBulatan"][250:]
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: x_1 - x_2 = 0$$

Hipotesis Alternatif

$$H_1: x_1 - x_2 \neq 0 \text{ (two sided) sehingga menggunakan } two\text{-tailed test}$$

Tingkat signifikan

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Daerah Kritis

$$z < -1.96 \text{ dan } z > 1.96, \text{ diperoleh dari } P(Z < -1.96) = 0.025 \text{ dan } P(Z > 1.96) = 0.025$$

Uji Statistik yang sesuai

$$z = ((x_1 - x_2) - d_0) / \sqrt{((e(\sigma_1)^2/n_1) + ((e(\sigma_2)^2/n_2))}$$

$$\text{dengan } d_0 = \mu_1 - \mu_2$$

Nilai Uji Statistik

$$z = ((5549.804 - 4324.292) - 0) / \sqrt{((867.0254356176825)^{2/250} + ((738.5664658199254)^{2/250}))}$$

$$z = 1225.512/5188.854121767068$$

$$z = 0.2362$$

P-Value

$$Z = 0.2362 \rightarrow P(Z > 0.2362) = 1 - P(Z < 0.2362) = 0.4052$$

Keputusan

H0 tidak dapat ditolak karena $-1.96 < (z = 0.2362) < 1.96$ dan $P\text{-Value} = 0.4052 > (\alpha = 0.05)$ (Berada di daerah penerimaan)

Jadi, rata-rata dari kedua bagian adalah **sama**

5.2 Data kolom Kadar Air dibagi 2 sama rata: bagian awal dan bagian akhir kolom. Benarkah rata-rata bagian awal lebih besar dari pada bagian akhir sebesar 0.2

Kolom *KadarAir* pada data

$$\mu = 0.648372$$

$$e(\sigma) = 0.094367$$

$$N = 500$$

Descriptive Statistics dari data **bagian awal** kolom *KadarAir*

$$n_1 = 250$$

```
s1 = 0.0950957414770849
```

```
x1 (rata-rata) = 0.63574344072
```

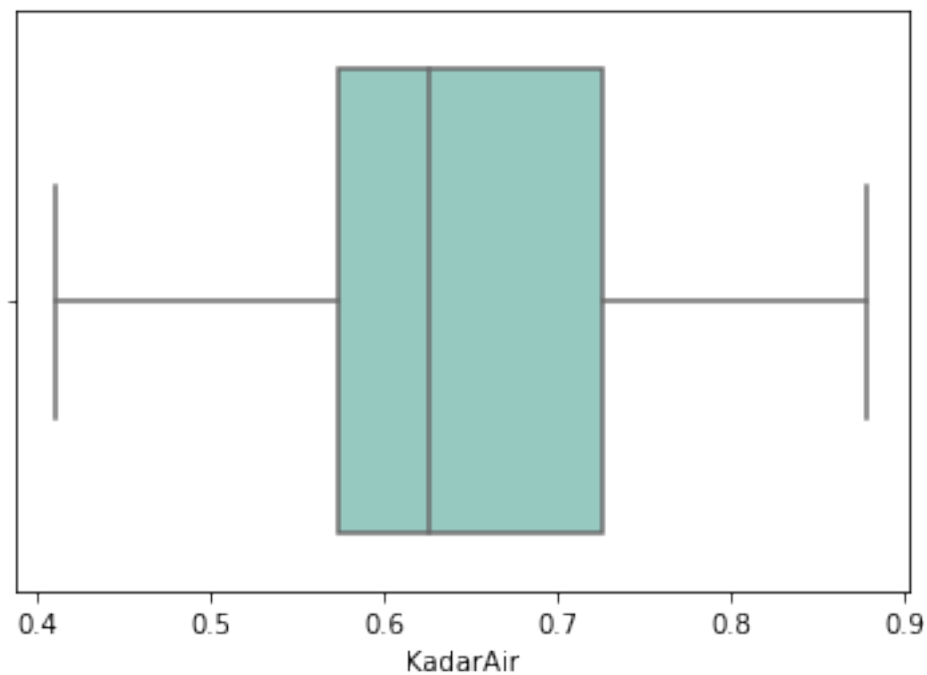
Descriptive Statistics dari data **bagian akhir** kolom *KadarAir*

```
n2 = 250
```

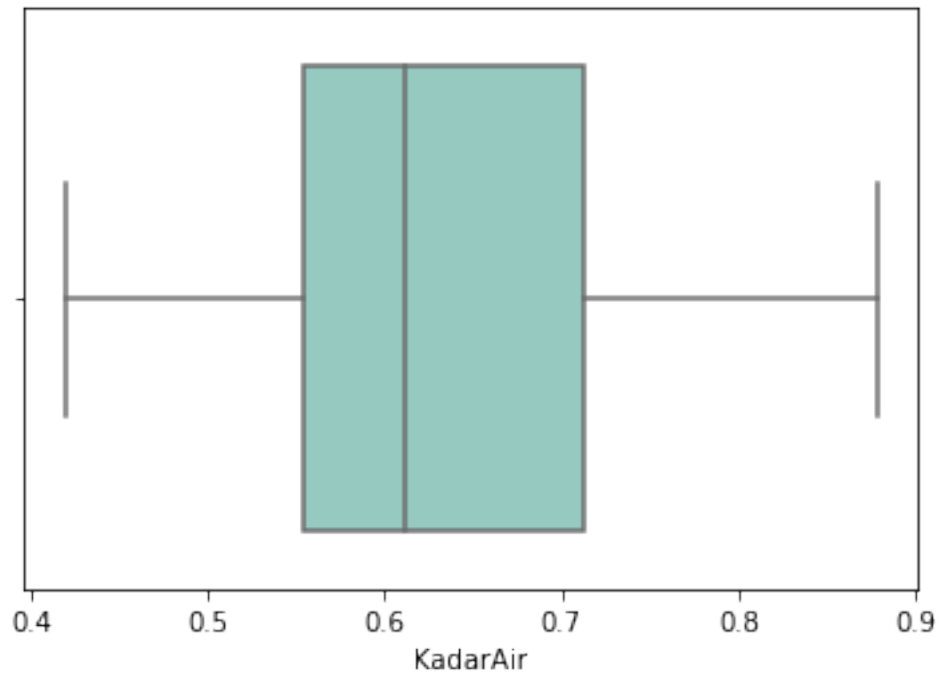
```
s2 = 0.09210123051767877
```

```
x2 (rata-rata) = 0.660999903076
```

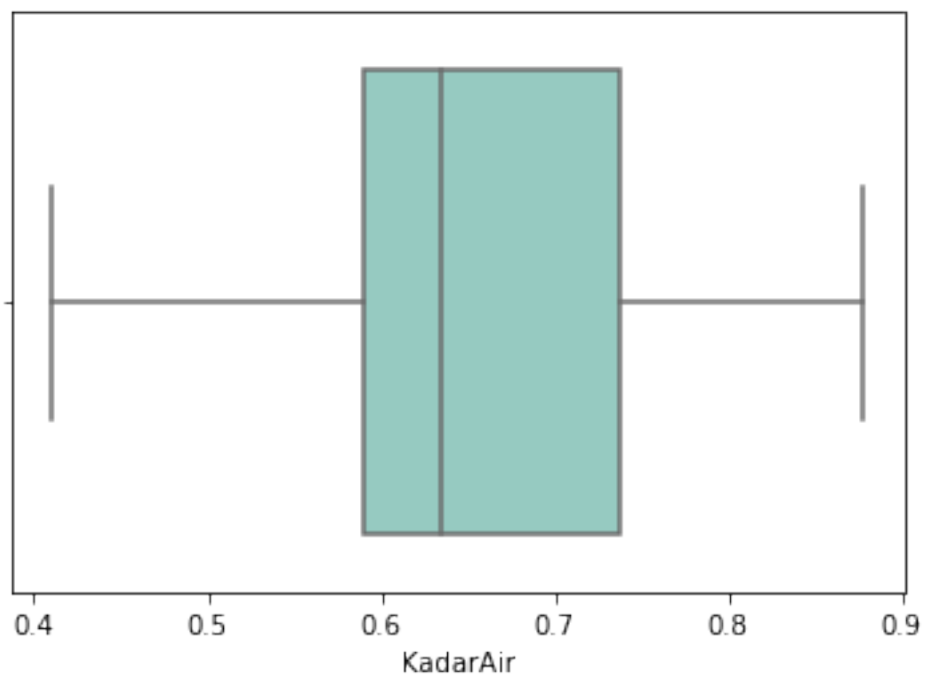
```
[37]: # Boxplot Kolom KadarAir  
sns.boxplot(x=df["KadarAir"],palette="Set3")  
plt.show()
```



```
[38]: # Boxplot data bagian awal kolom KadarAir  
data = df["KadarAir"][:250]  
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")  
plt.show()
```



```
[39]: # Boxplot data bagian akhir kolom KadarAir  
data = df["KadarAir"][250:]  
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")  
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: x_1 - x_2 = 0.2$$

Hipotesis Alternatif

$$H_1: x_1 - x_2 \neq 0.2 \text{ (two sided) sehingga menggunakan } two\text{-tailed test}$$

Tingkat signifikan

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Daerah Kritis

$$z < -1.96 \text{ dan } z > 1.96, \text{ diperoleh dari } P(Z < -1.96) = 0.025 \text{ dan } P(Z > 1.96) = 0.025$$

Uji Statistik yang sesuai

$$z = ((x_1 - x_2) - d_0) / \sqrt{((e(\sigma_1)^2/n_1) + ((e(\sigma_2)^2/n_2))}$$

$$\text{dengan } d_0 = \mu_1 - \mu_2$$

Nilai Uji Statistik

$$z = ((0.63574344072 - 0.660999903076) - 0.2) / \sqrt{((0.0950957414770849)^{2/250}) + ((0.09210123051767877)^{2/250})}$$

$$z = -0.225256462356 / 0.008372774142408756$$

$$z = -26.90$$

Keputusan

Tolak H_0 karena $-26.90 < -1.96$ (berada pada daerah kritis)

Jadi, rata-rata bagian awal **tidak lebih besar 0.2** dari bagian akhir.

5.3 Rata-rata 20 baris pertama kolom Bulatan sama dengan 20 baris terakhirnya?

Kolom *Bulatan* pada data

$$\mu = 0.761737$$

$$e(\sigma) = 0.061702$$

$$N = 500$$

Descriptive Statistics dari data **20 baris pertama** kolom *Bulatan*

$$n_1 = 20$$

$$s_1 = 0.03038477583561707$$

$$x_1 \text{ (rata-rata)} = 0.73753535525$$

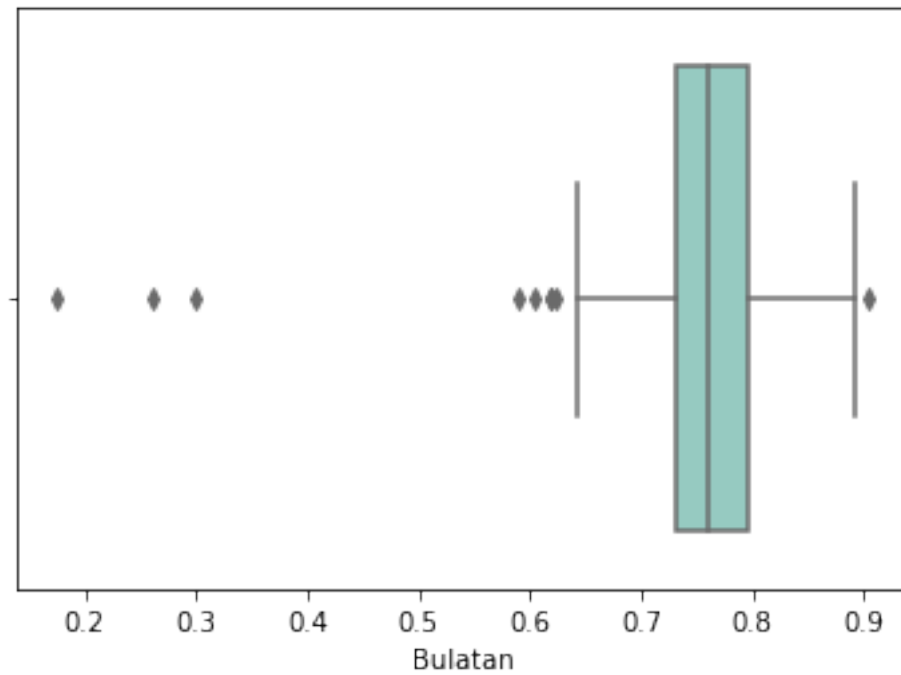
Descriptive Statistics dari data **20 baris terakhir** kolom *Bulatan*

```
n2 = 20
```

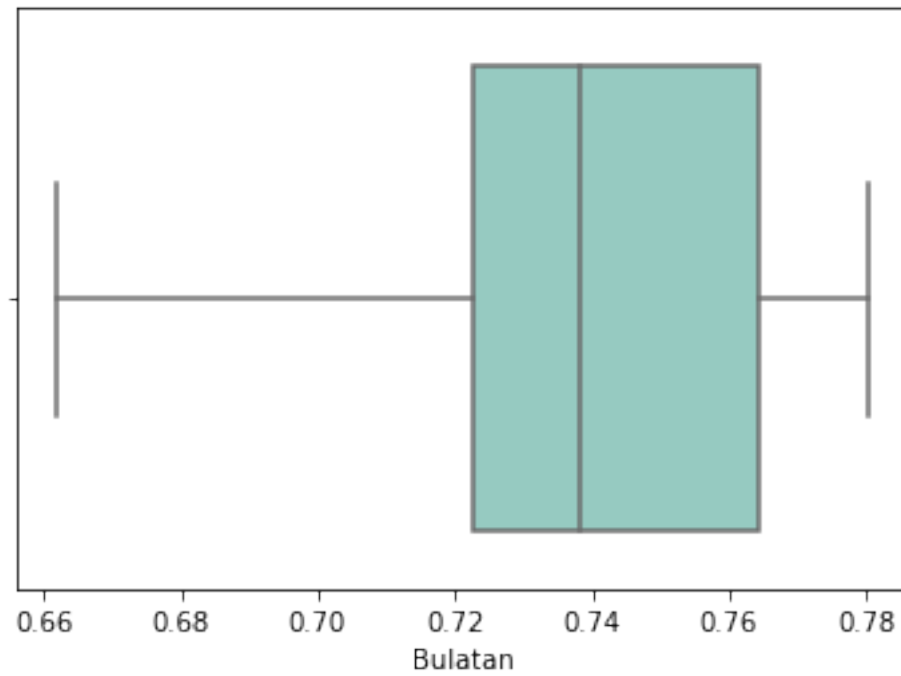
```
s2 = 0.025115057347653777
```

```
x2 (rata-rata) = 0.767322437
```

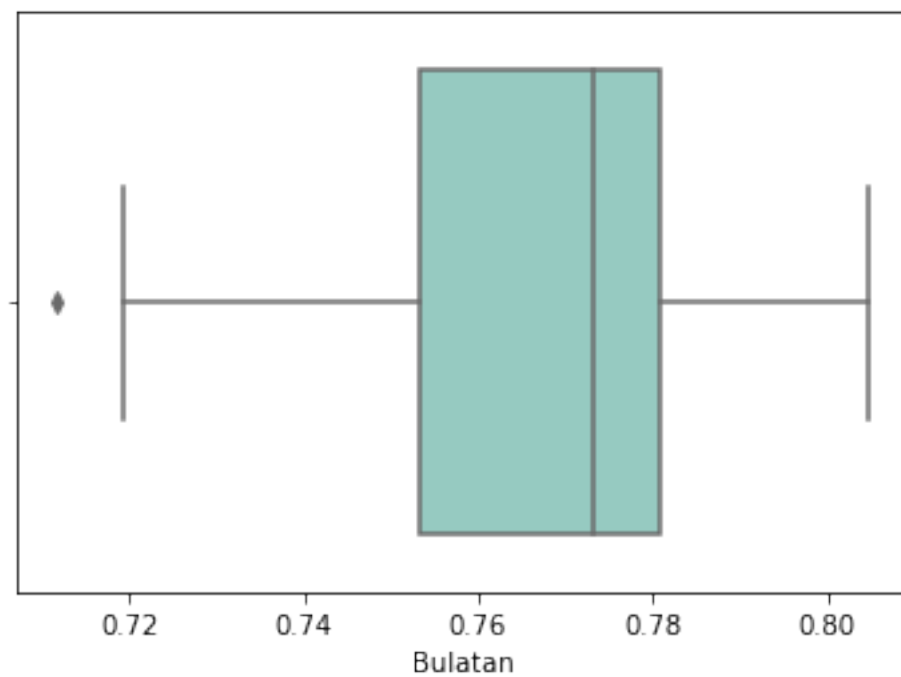
```
[70]: # Boxplot Kolom Bulatan  
sns.boxplot(x=df["Bulatan"],palette="Set3")  
plt.show()
```



```
[71]: # Boxplot data 20 baris pertama kolom bulatan  
data = df["Bulatan"][:20]  
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")  
plt.show()
```



```
[72]: # Boxplot data 20 baris terakhir kolom bulatan
data = df["Bulatan"][480:500]
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: x_1 - x_2 = 0$$

Hipotesis Alternatif

$$H_1: x_1 - x_2 \neq 0 \text{ (two sided) sehingga menggunakan } two\text{-tailed test}$$

Tingkat signifikan

$$\alpha = 0.05$$

$$\alpha/2 = 0.025$$

Daerah Kritis

$$z < -1.96 \text{ dan } z > 1.96, \text{ diperoleh dari } P(Z < -1.96) = 0.025 \text{ dan } P(Z > 1.96) = 0.025$$

Uji Statistik yang sesuai

$$z = ((x_1 - x_2) - d_0) / \sqrt{((e(\sigma_1)^2/n_1) + ((e(\sigma_2)^2/n_2))}$$

$$\text{dengan } d_0 = \mu_1 - \mu_2$$

Nilai Uji Statistik

$$z = ((0.73753535525 - 0.767322437) - 0) / \sqrt{((0.03038477583561707)^{2/20} + ((0.025115057347653777)^{2/20}))}$$

$$z = -0.02978708175 / 0.008814762356855223$$

$$z = 3.38$$

P-Value

$$z = 3.38 \rightarrow P = P(z > 3.38) = 1 - P(z < 3.38) = 0.0004$$

Keputusan

$$\text{Tolak } H_0 \text{ karena } 3.38 > 1.96 \text{ dan } 0.0004 < 0.025$$

Jadi, rata-rata 20 baris awal kolom **Bulatan tidak sama** dengan 20 baris terakhir kolom bulatan.

5.4 Proporsi nilai bagian awal Ransum yang lebih dari 2, adalah lebih besar daripada, proporsi nilai yang sama di bagian akhir Ransum?

Kolom *Ransum* pada data

$$\mu = 2.150915$$

$$e(\sigma) = 0.249767$$

$$N = 500$$

Descriptive Statistics dari data **20 baris pertama** kolom *Bulatan*

untuk ransum yang bernilai lebih dari 2 di bagian awal , $n_1 = 249$ dari 250

s1 = 0.075143

x1 (rata-rata) = 2.361326

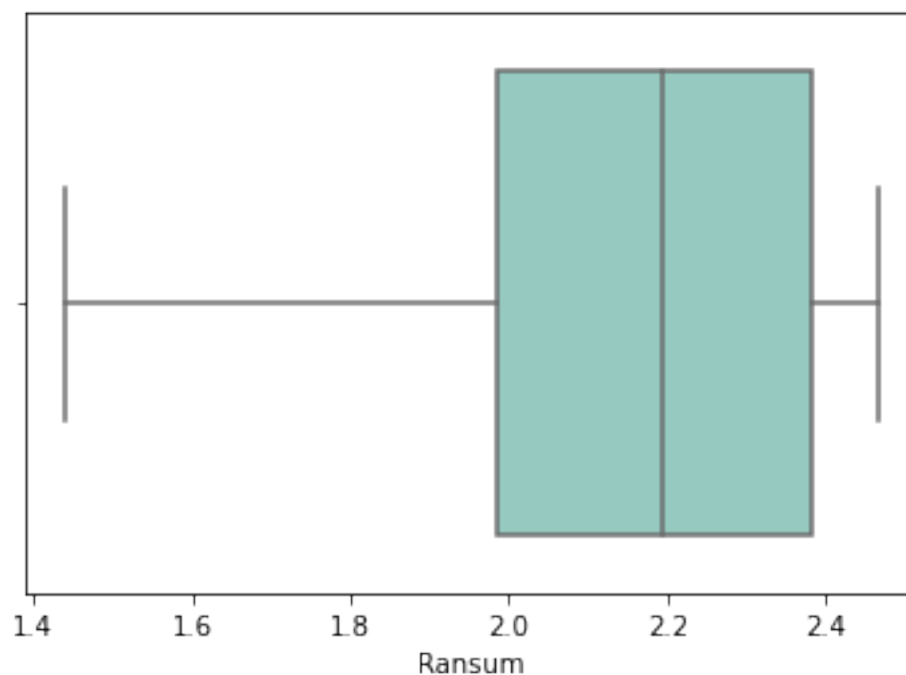
Descriptive Statistics dari data **20 baris terakhir** kolom *Bulatan*

untuk ransom yang bernilai lebih dari 2 di bagian akhir , n2 = 116 dari 250

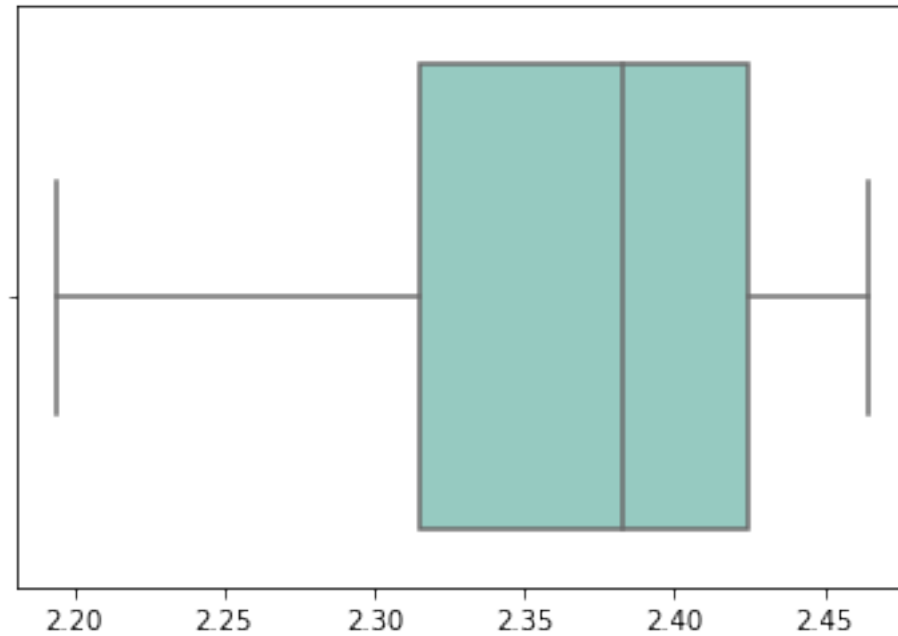
s2 = 0.056276

x2 (rata-rata) = 2.089625

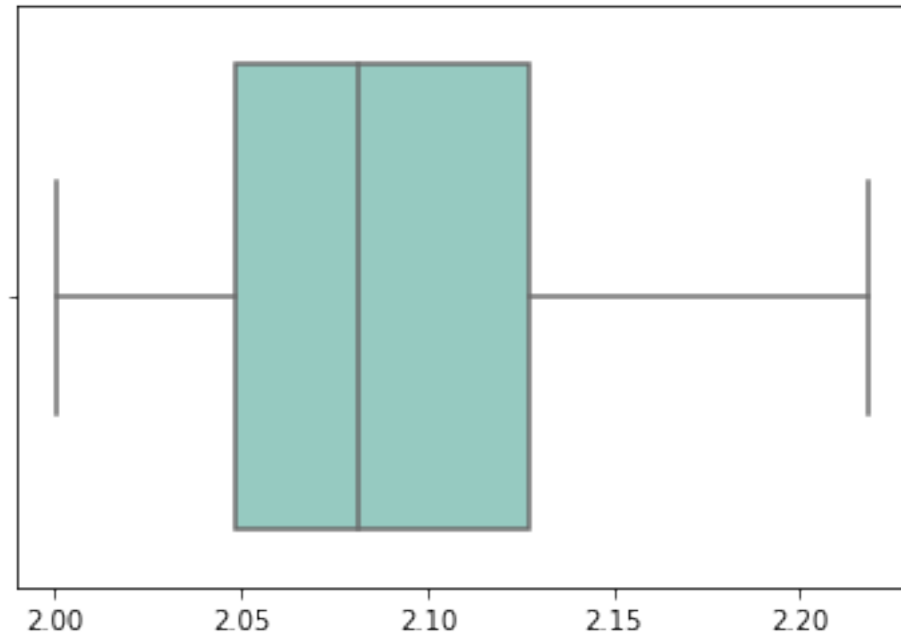
```
[91]: # Boxplot Kolom Ransum
sns.boxplot(x=df["Ransum"],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[95]: # Boxplot data ransom yang bernilai lebih dari 2 pada bagian awal.
data = []
for i in range(250):
    if(df["Ransum"][i] > 2):
        data.append(df["Ransum"][i])
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")
plt.show()
```



```
[94]: # Boxplot data ransom yang bernilai lebih dari 2 pada bagian akhir.  
data = []  
for i in range(250,500):  
    if(df["Ransom"][i] > 2):  
        data.append(df["Ransom"][i])  
sns.boxplot(x=data,palette="Set3")  
plt.show()
```



Hipotesis nol

$$H_0: p_1 - p_2 = 0$$

Hipotesis Alternatif

$H_1: p_1 - p_2 > 0$ (one sided) sehingga menggunakan *one-tailed test*

Tingkat signifikan

$$\alpha (\text{alpha}) = 0.05$$

Daerah Kritis

$$z > 1.645 \text{ diperoleh dari } P(Z > 1.645) = 1 - P(Z < 1.645) = 0.05$$

Uji Statistik yang sesuai

$$z = (\hat{p}_1 - \hat{p}_2) / \sqrt{(\hat{p}q(1/n_1 + 1/n_2))}$$

$$\text{dengan } \hat{p} = (x_1 + x_2) / (n_1 + n_2)$$

Nilai Uji Statistik

$$\hat{p}_1 = 249/250 = 0.996$$

$$\hat{p}_2 = 116/250 = 0.464$$

$$\hat{p} = (249 + 116) / (500) = 0.73$$

$$z = (0.996 - 0.464) / \sqrt{(0.73(0.27)(0.008))}$$

$$z = 0.532 / 0.0397 = 13.4$$

Keputusan

Tolak H_0 karena $13.4 > 1.645$ (berada pada daerah kritis)

Jadi, proporsi nilai bagian awal ransom yang lebih besar dari 2 **lebih besar** dari proporsi nilai bagian akhir ransom yang lebih besar dari 2

5.5 Bagian awal kolom Diameter memiliki variansi yang sama dengan bagian akhirnya?

Descriptive statistics dari kolom Diameter

$N = 500$

$\mu = 77.771158$

$\sigma = 8.056867$

Descriptive statistics dari bagian awal kolom diameter

$n_1 = 250$

$\bar{x}_1 = 82.61374558963999$

$s_1 = 6.570310527389283$

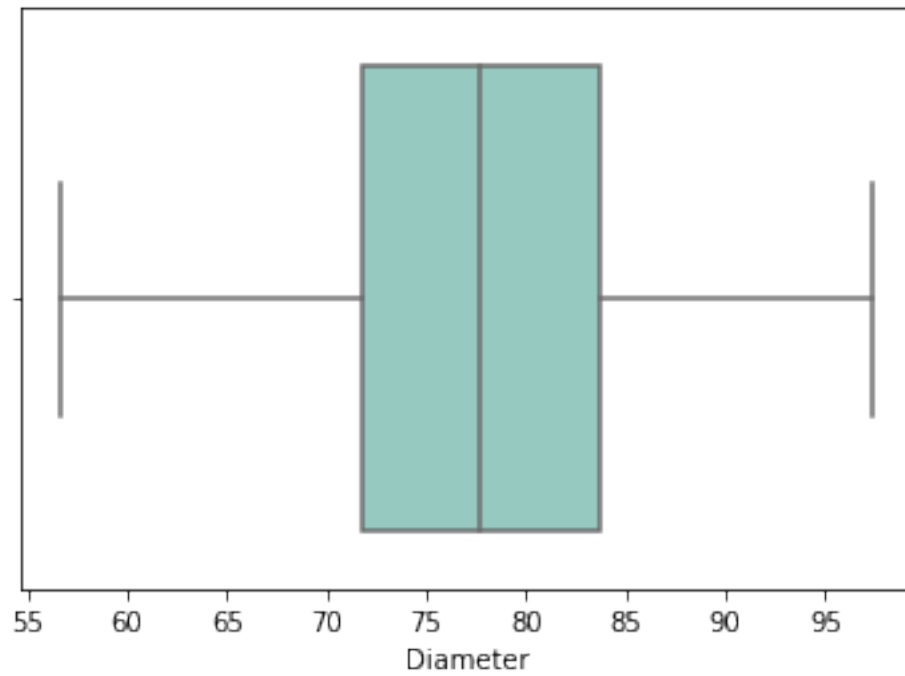
Descriptive statistics dari bagian akhir kolom diameter

$n_2 = 250$

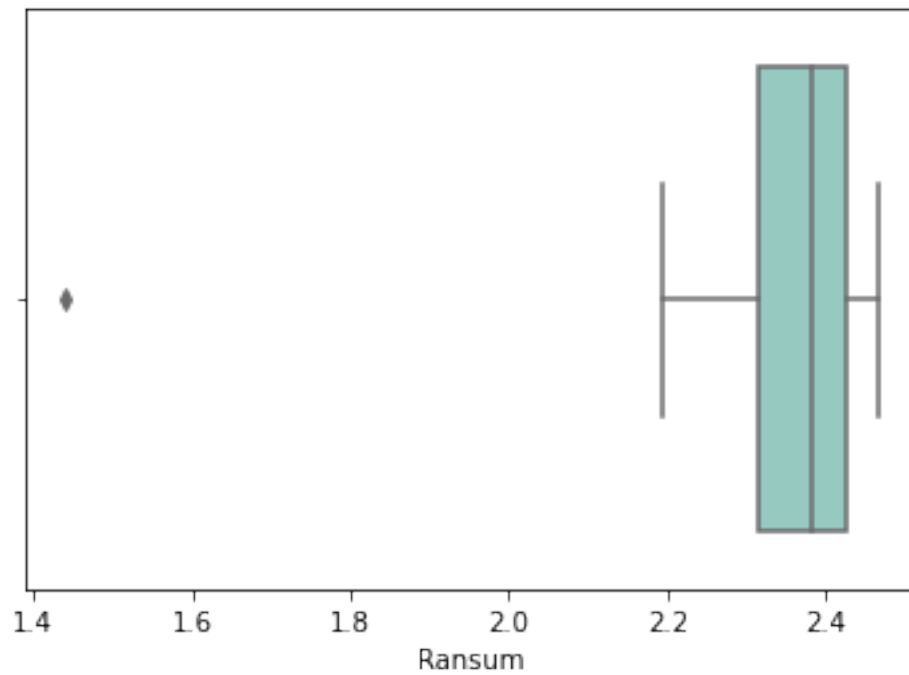
$\bar{x}_2 = 72.928570027$

$s_2 = 6.310963824019054$

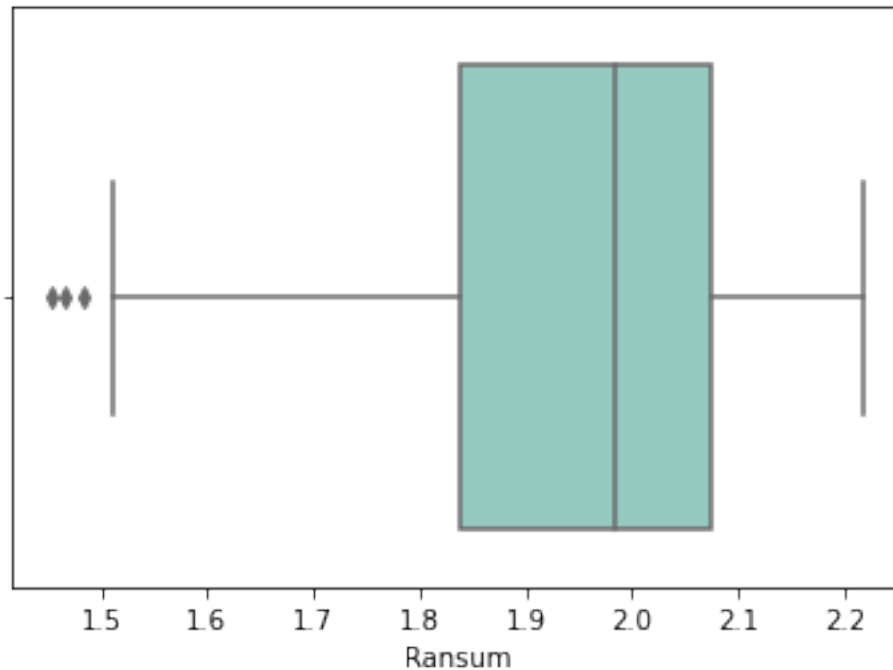
```
[98]: # Boxplot Kolom Diameter
sns.boxplot(x=df["Diameter"],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[99]: # Boxplot data bagian awal kolom diameter
sns.boxplot(x=df["Ransum"][:250],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[100]: # Boxplot data bagian awal kolom diameter
sns.boxplot(x=df["Ransum"][250:],palette="Set3")
plt.show()
```



```
[ ]: **Hipotesis nol**

> H0:  $e(\sigma)^1 - e(\sigma)^2 = 0$ 

**Hipotesis Alternatif**

> H1:  $e_1 - e_2 \neq 0$  ( two sided ) sehingga menggunakan *two-tailed test*

**Tingkat signifikan**

>  $\alpha = 0.05$ 

**Daerah Kritis**

> Daerah kritis  $f(0.025)(249,249) = 1$  dan  $f(0.975)(249,249) = 1/(f(0.025)(249,249)) = 1$ 

**Uji Statistik yang sesuai**
```

```

> f = s1^(2)/s2^(2)

**Nilai Uji Statistik**

> f = 6.57^(2)/6.31^(2)

> f = 43.17/39.82

> f = 1.08

**Keputusan**

> **Tolak H0** karena sesuai  $1.08 > 1$  . Pada dasarnya tidak akan ada nilai uji
↳ yang memenuhi karena daerah kritisnya sendiri untuk nilai kritis atas dan
↳ bawahnya adalah sama yaitu 1.

> Jadi, data bagian awal kolom diameter memiliki variansi yang **berbeda/tidak
↳ sama** dengan data bagian akhir kolom diameter.

```

```
[3]: array12 = df2["Kelas"].to_numpy()
```

6 Nomor 6

Menentukan nilai korelasi (Pearson) antara kolom non-target terhadap kolom target dan menggambarkan scatter plotnya.

Langkah Pengerjaan (Instruksi Manual):

Menentukan rata-rata untuk kedua kolom yang akan dibandingkan

Untuk setiap data pada kedua kolom, dikurangi nilai rata-rata (untuk kolom terkait)

Seluruh nilai yang dihasilkan dikuadratkan dan dijumlahkan, lalu di-akarkuadratkan. Sehingga terbentuk: $SS_{kolom1} = \sqrt{(x - u(\mu))^2}$ dan $SS_{kolom2} = \sqrt{(y - u(\mu))^2}$

Mengalikan nilai yang dihasilkan (mengacu pada nilai hasil langkah 2) pada kolom pertama dengan nilai yang dihasilkan pada kolom kedua. Sehingga terbentuk: $SP = ((x - u(\mu))x)(y - u(\mu)y))$

Bagi SP dengan SS_{kolom1} dikali SS_{kolom2} . Sehingga terbentuk: $Korelasi = SP / (SS_{kolom1} * SS_{kolom2})$

Contoh Kolom Daerah terhadap Kolom Kelas:

$MeankolomDaerah = 4801.246$

$MeankolomKelas = 1.502$

$SS_{kolomDaerah} = 22034.40620352634$

$SS_{kolomKelas} = 11.18025044442201$

$SP = -148486.74599999993$

Korelasi = -0.6027466517416693

6.0.1 Kolom Daerah terhadap Kolom Kelas

```
[8]: array2 = df["Daerah"].to_numpy()

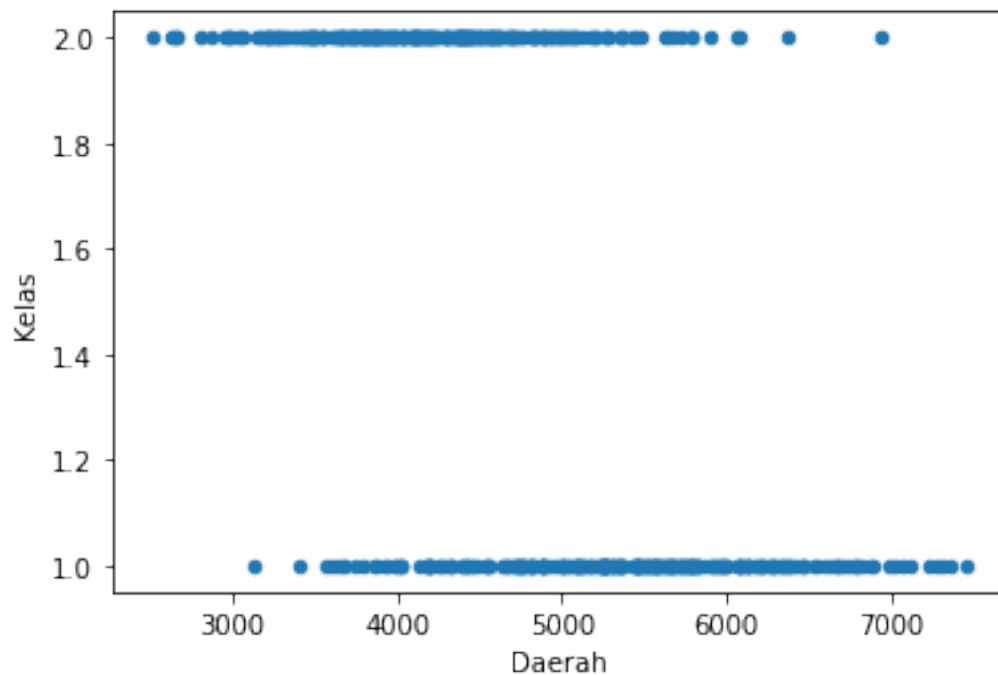
corr_val = np.corrcoef(array2, array12)

print(corr_val[0][1])

df2.plot.scatter("Daerah", "Kelas")
```

-0.6027466517416662

```
[8]: <AxesSubplot:xlabel='Daerah', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi negatif, maka kolom Daerah berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.2 Kolom SumbuUtama terhadap Kolom Kelas

```
[4]: array3 = df["SumbuUtama"].to_numpy()

corr_val = np.corrcoef(array3, array12)

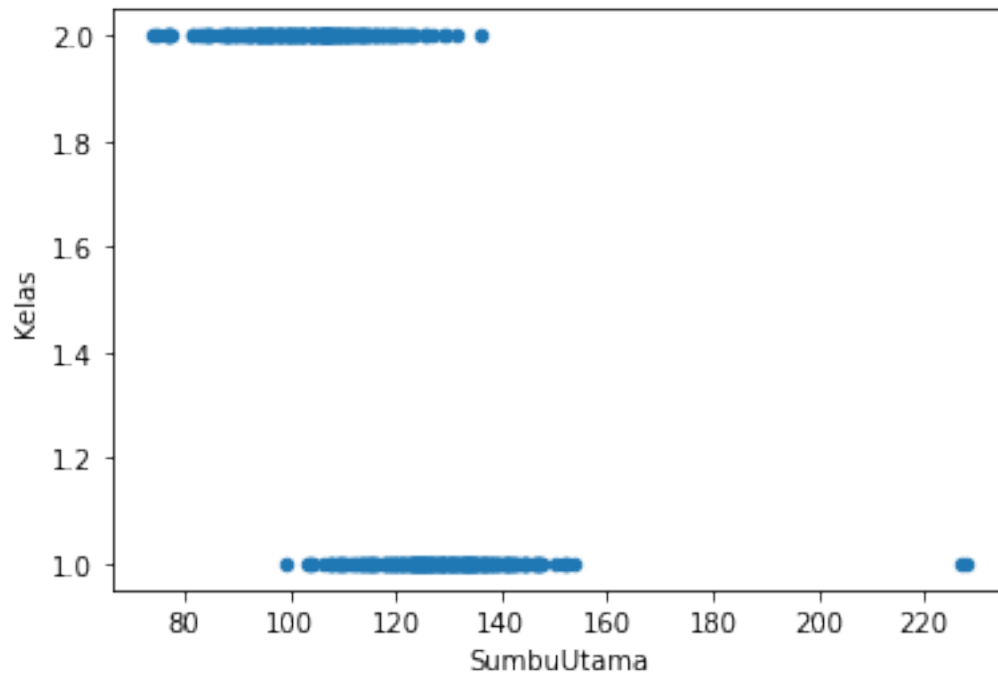
print(corr_val[0][1])
```



```
df2.plot.scatter("SumbuUtama", "Kelas")
```

-0.7130906104204593

[4]: <AxesSubplot:xlabel='SumbuUtama', ylabel='Kelas'>



Nilai korelasi negatif, maka kolom SumbuUtama berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.3 Kolom SumbuKecil terhadap Kolom Kelas

```
[7]: array4 = df["SumbuKecil"].to_numpy()

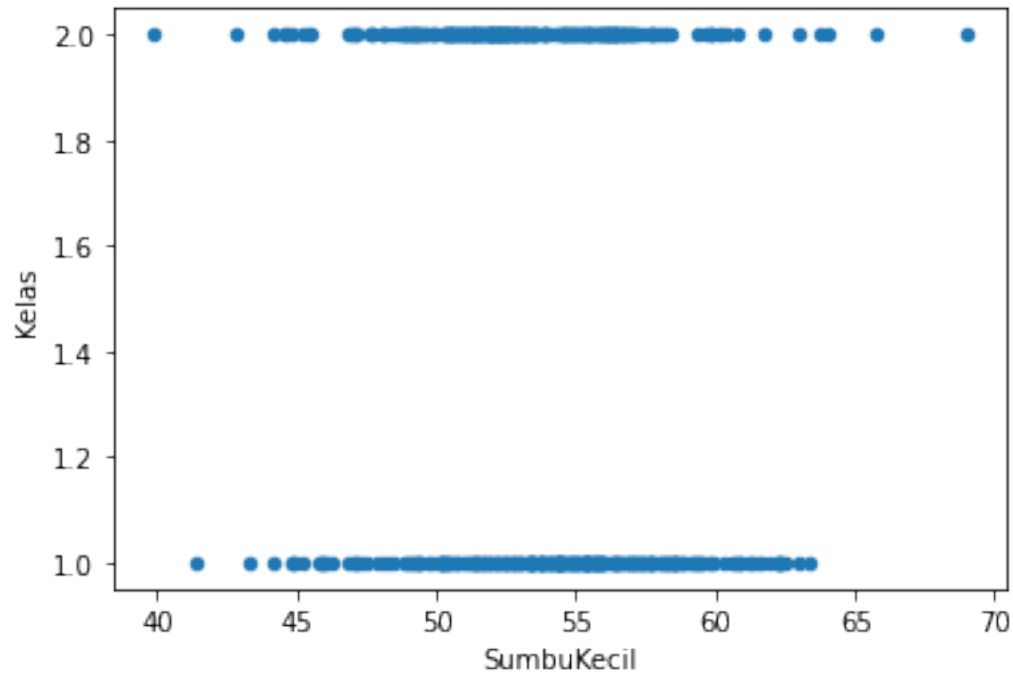
corr_val = np.corrcoef(array4, array12)

print(corr_val[0][1])

df2.plot.scatter("SumbuKecil", "Kelas")
```

-0.15297517335535027

[7]: <AxesSubplot:xlabel='SumbuKecil', ylabel='Kelas'>



Nilai korelasi negatif, maka kolom SumbuKecil berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.4 Kolom Keunikan terhadap Kolom Kelas

```
[8]: array5 = df["Keunikan"].to_numpy()

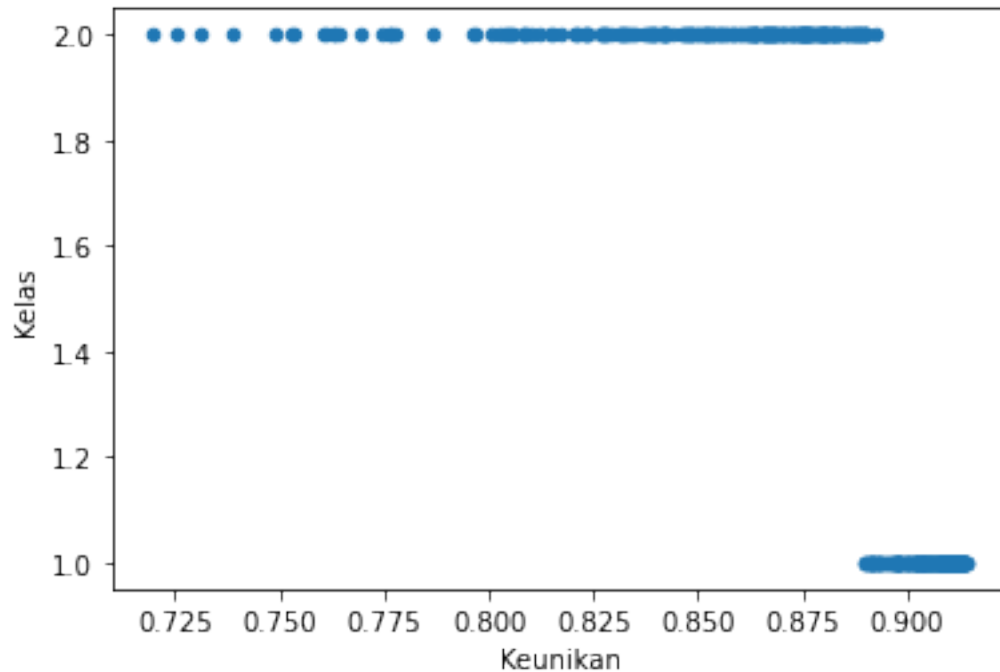
    corr_val = np.corrcoef(array5, array12)

    print(corr_val[0][1])

    df2.plot.scatter("Keunikan", "Kelas")
```

-0.7304563686511922

```
[8]: <AxesSubplot:xlabel='Keunikan', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi negatif, maka kolom Keunikan berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.5 Kolom AreaBulatan terhadap Kolom Kelas

```
[9]: array6 = df["AreaBulatan"].to_numpy()

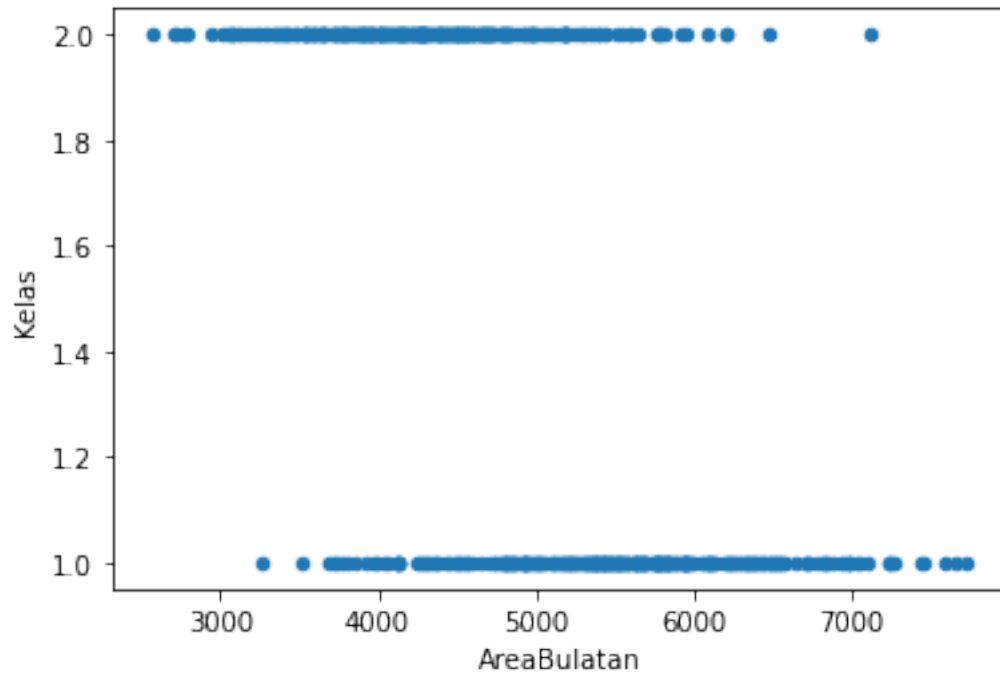
    corr_val = np.corrcoef(array6, array12)

    print(corr_val[0][1])

    df2.plot.scatter("AreaBulatan", "Kelas")
```

```
-0.6073125434153751
```

```
[9]: <AxesSubplot:xlabel='AreaBulatan', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi negatif, maka kolom AreaBulatan berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.6 Kolom Diameter terhadap Kolom Kelas

```
[10]: array7 = df["Diameter"].to_numpy()

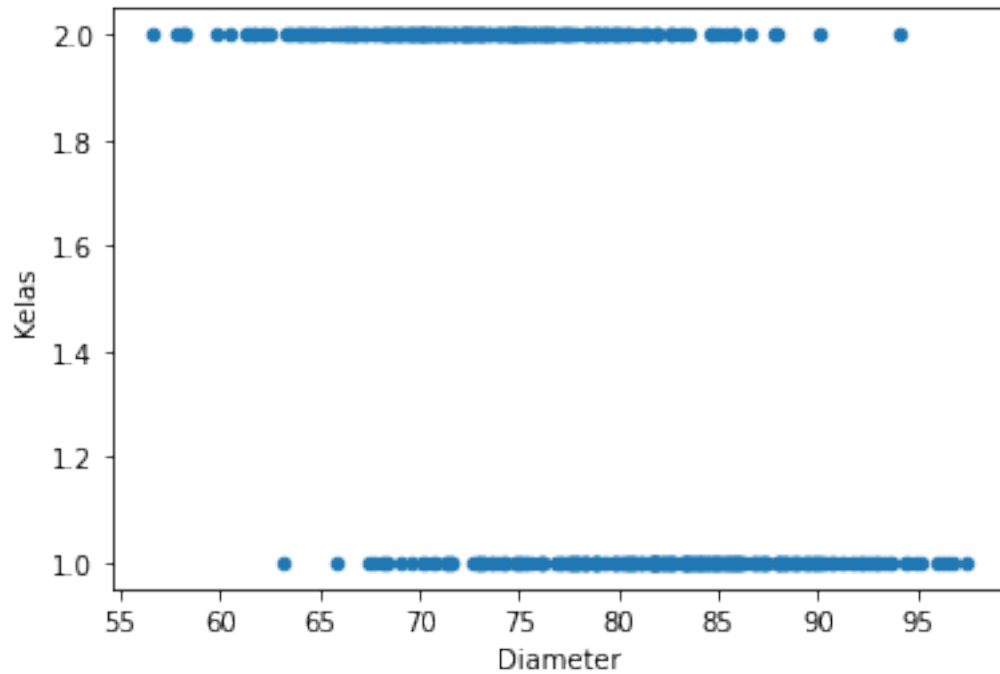
      corr_val = np.corrcoef(array7, array12)

      print(corr_val[0][1])

      df2.plot.scatter("Diameter", "Kelas")
```

-0.6025356896618813

```
[10]: <AxesSubplot:xlabel='Diameter', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi negatif, maka kolom Diameter berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.7 Kolom KadarAir terhadap Kolom Kelas

```
[11]: array8 = df["KadarAir"].to_numpy()

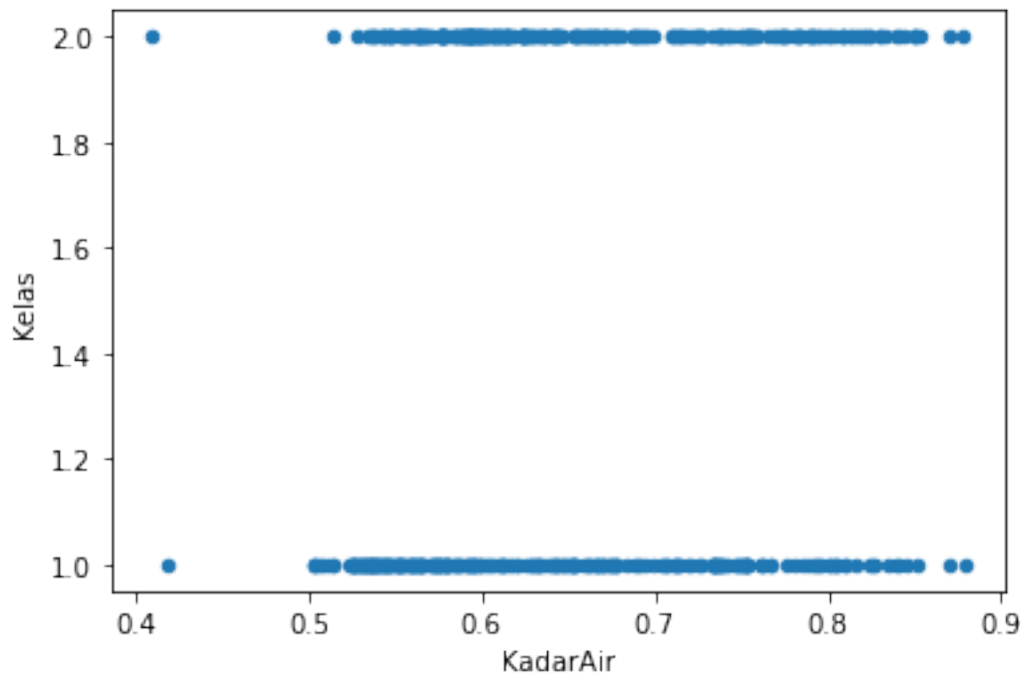
      corr_val = np.corrcoef(array8, array12)

      print(corr_val[0][1])

      df2.plot.scatter("KadarAir", "Kelas")
```

0.13434422605727642

```
[11]: <AxesSubplot:xlabel='KadarAir', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi positif, maka kolom KadarAir berbanding lurus dengan kolom Kelas

6.0.8 Kolom Keliling terhadap Kolom Kelas

```
[12]: array9 = df["Keliling"].to_numpy()

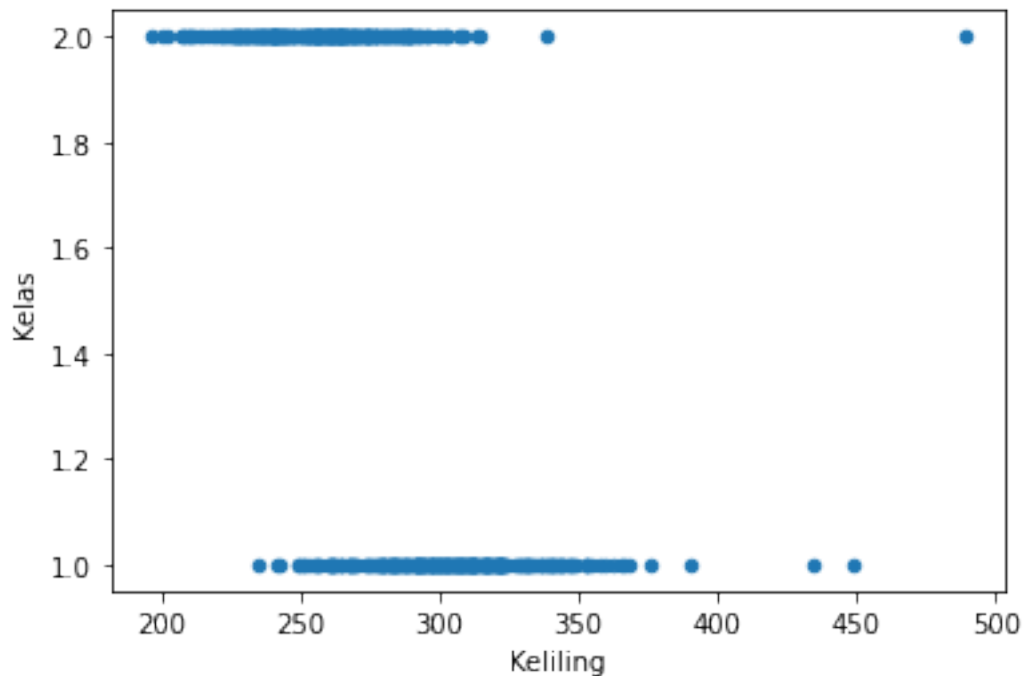
      corr_val = np.corrcoef(array9, array12)

      print(corr_val[0][1])

      df2.plot.scatter("Keliling", "Kelas")
```

-0.6348607454756858

```
[12]: <AxesSubplot:xlabel='Keliling', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi negatif, maka kolom Keliling berbanding terbalik dengan kolom Kelas

6.0.9 Kolom Bulatan terhadap Kolom Kelas

```
[13]: array10 = df["Bulatan"].to_numpy()

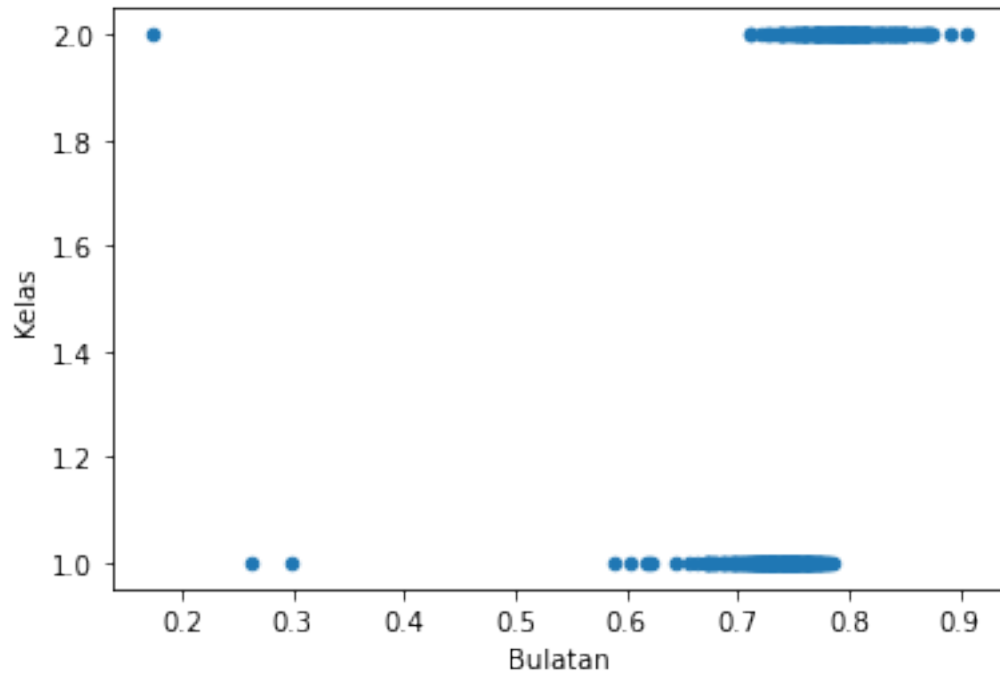
      corr_val = np.corrcoef(array10, array12)

      print(corr_val[0][1])

      df2.plot.scatter("Bulatan", "Kelas")
```

0.5450045317240076

```
[13]: <AxesSubplot:xlabel='Bulatan', ylabel='Kelas'>
```



Nilai korelasi positif, maka kolom Bulatan berbanding lurus dengan kolom Kelas

6.0.10 Kolom Ransum terhadap Kolom Kelas

```
[14]: array11 = df["Ransum"].to_numpy()

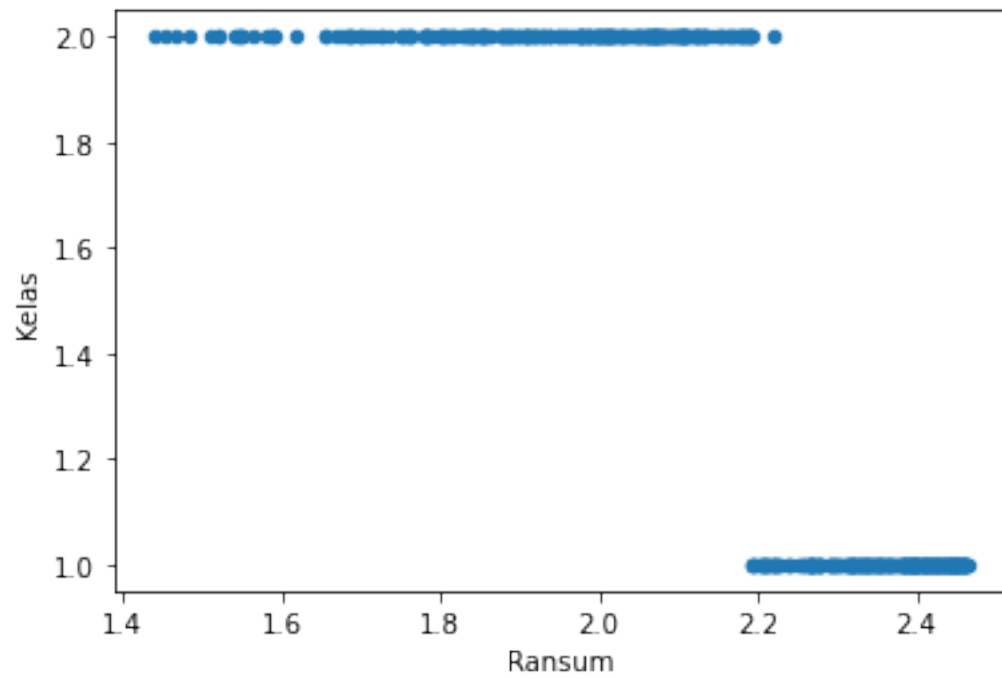
      corr_val = np.corrcoef(array11, array12)

      print(corr_val[0][1])

      df2.plot.scatter("Ransum", "Kelas")
```

-0.8399038681287493

[14]: <AxesSubplot:xlabel='Ransum', ylabel='Kelas'>



Nilai korelasi negatif, maka kolom Ransum berbanding terbalik dengan kolom Kelas