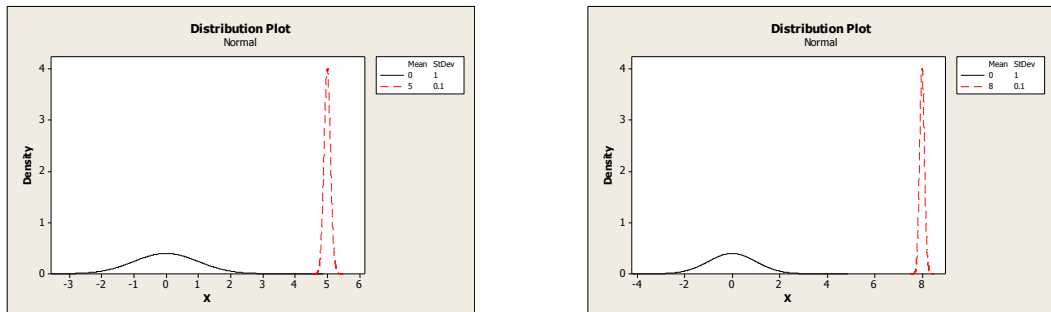


IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Simulasi Data

Data diperoleh dengan mengkontaminasi data dari $N(0, 1)$ dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$. Seperti terlihat dari gambar di bawah ini. Pada gambar terlihat bahwa daerah yang sebarannya $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$ tidak ada irisan dengan sebaran Normal baku $N(0, 1)$. Sehingga data yang diperoleh dari sebaran $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$ merupakan data pencilan.



Gambar 1. Kurva sebaran Normal $N(0, 1)$ dengan $N(5, 0.01)$ dan sebaran Normal $N(0, 1)$ dengan $N(8, 0.01)$

4.2 Hasil Simulasi untuk Kelompok Data Berukuran 20

4.2.1 Data dengan Sebaran $N(8, 0.01)$

1. Pencilan 20%

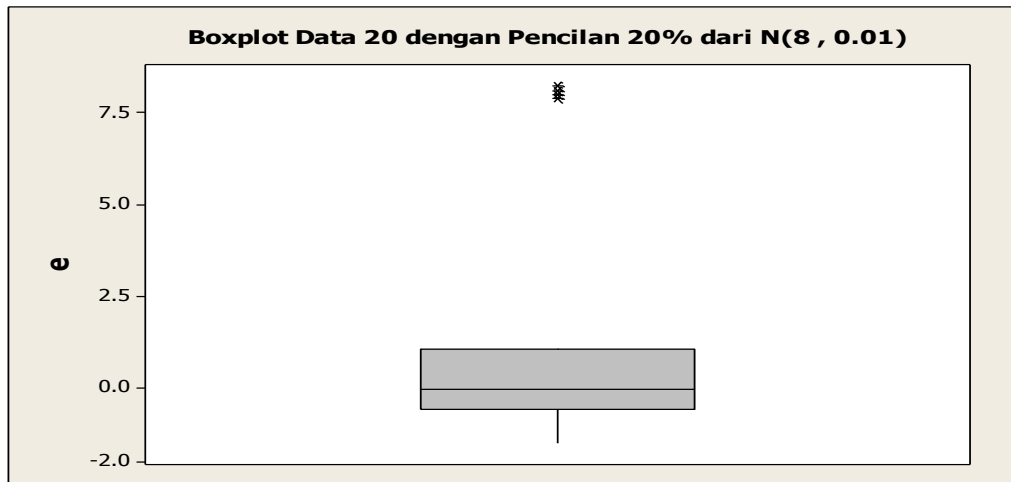
Berikut ini adalah data bangkitan berukuran 20 dari sebaran $N(0, 1)$ yang telah terkontaminasi pencilan sebanyak 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dengan 10 kali ulangan. Hasil simulasi data bangkitan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	-1.47546	9.52454
2	-0.88221	1.11779	12	1.0311	13.0311
3	-0.47047	2.52953	13	-1.23545	11.76455
4	-0.40678	3.59322	14	0.14546	14.14546
5	-0.5943	4.4057	15	0.84981	15.84981
6	-0.38606	5.61394	16	-0.18937	15.81063
7	-1.24656	5.75344	17	8.2236214	25.223621
8	0.39842	8.39842	18	7.9903489	25.990349
9	1.07693	10.07693	19	8.07453	27.07453
10	-0.32393	9.67607	20	7.89423	27.89423

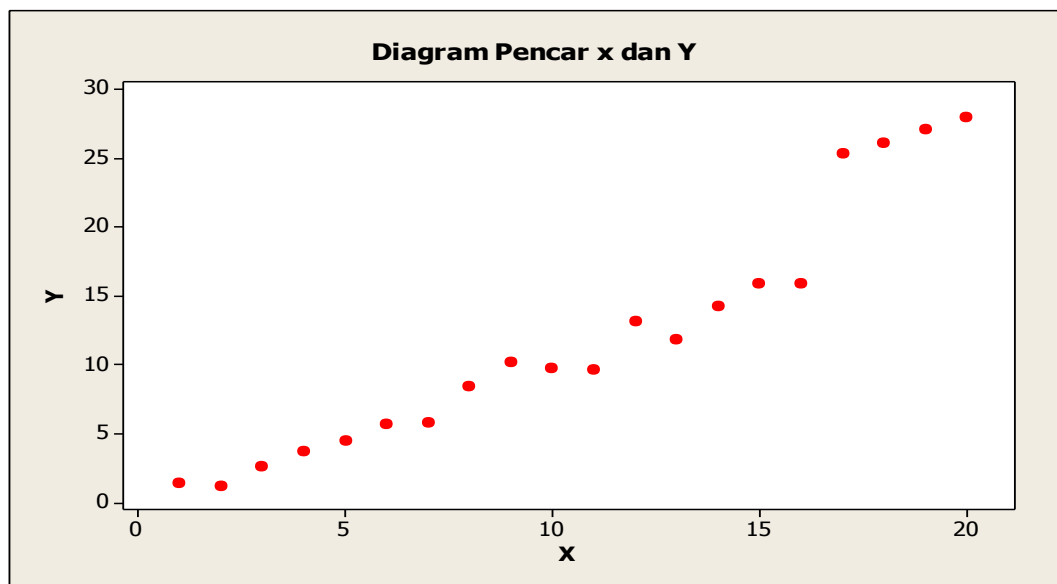
Nilai peubah $X = 1, 2, 3, \dots, 20$ dan nilai Y diperoleh dengan menggunakan koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$.

Untuk menunjukkan bahwa data dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dengan 20% adalah pencilan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram boxplot $N = 20$ pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Data bangkitan pada Tabel 1 digunakan untuk membuat diagram pencar sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Adapun langkah-langkah untuk mendapatkan nilai penduga LTS untuk ulangan pertama dari data berukuran 20 pencilan 20% dari $N(8, 0.01)$ secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Menghitung estimasi parameter \hat{b} dengan menggunakan rumus MKT:

$$\begin{aligned}\hat{b} &= (x'x)^{-1}(x'y) \\ &= \left[\begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & \dots & 20 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ \dots & \dots \\ 1 & 20 \end{pmatrix} \right]^{-1} \left[\begin{pmatrix} 1 & 1 & \dots & 1 \\ 1 & 2 & \dots & 20 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1.29396 \\ \dots \\ 27.8942 \end{pmatrix} \right] \\ &= \begin{pmatrix} -2.9274 \\ 1.41676 \end{pmatrix}\end{aligned}$$

2. Menentukan n residual $e_i^2 = (y - \hat{y})^2 = (y - (b_0 + b_1x))^2$:

$$e_1^2 = \left((1.29396) - ((-2.9274) + (1.41676)(1)) \right)^2 = (2.8046)^2 = 7.865528$$

$$e_2^2 = \left((1.11779) - ((-2.9274) + (1.41676)(2)) \right)^2 = (1.11263)^2 = 1.468042$$

...

$$e_{20}^2 = 6.638058$$

Kemudian menghitung sejumlah h pengamatan :

$$h = \frac{3n+p+1}{4} = \frac{3(20)+2+1}{4} = 15 \text{ dengan nilai } e_i^2 \text{ terkecil}$$

3. Menghitung

$$\sum_{i=1}^h e_i^2 = 113.9473$$

4. Melakukan estimasi parameter b_{new} dari h pengamatan

5. Menentukan residual $e_{(i)}^2 = (\hat{y}_i - X_i b_{new})^2$

Menghitung sejumlah h_{new} pengamatan dengan nilai $e_{(i)}^2$ terkecil.

6. Menghitung

$$\sum_{i=1}^{h_{new}} e_{(i)}^2$$

Melakukan C-steps yaitu tahap 4 sampai 6 untuk mendapatkan fungsi objektif yang kecil dan konvergen.

Dari persamaan regresi tersebut, dapat dilihat bahwa dugaan LTS akan lebih mendekati parameter ($\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$) dari pada dugaan MKT.

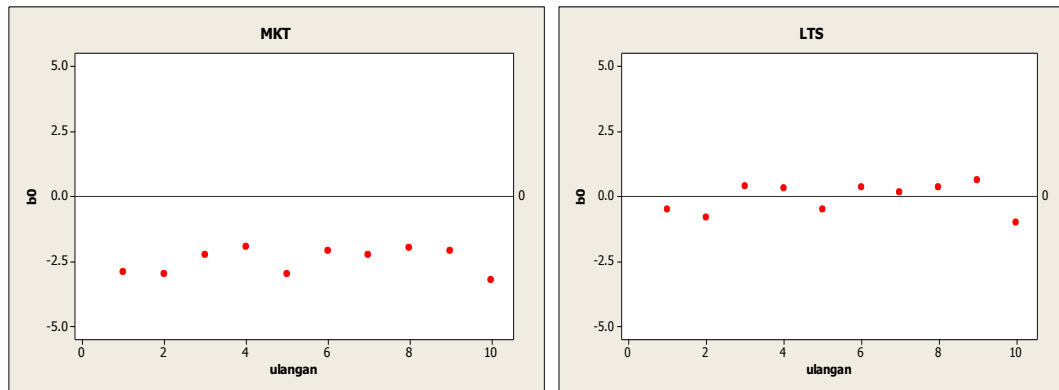
Berikut adalah hasil nilai b_0 dan b_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 20% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

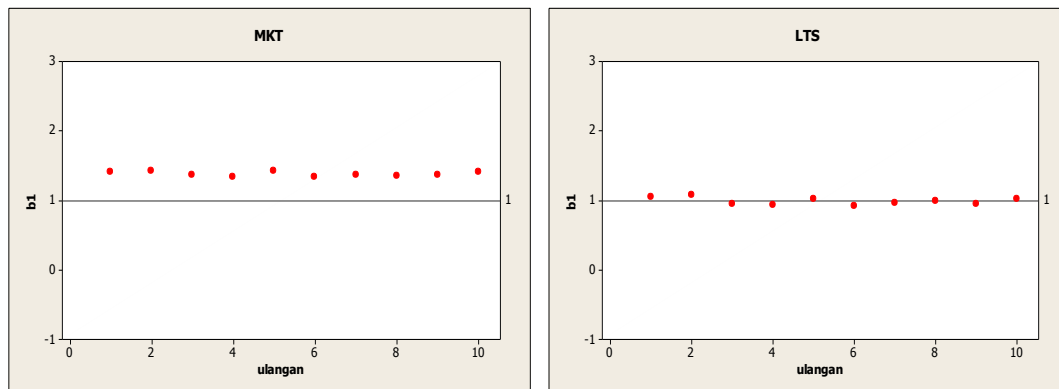
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.91666	1.41477	-0.5129	1.046
2	-2.99627	1.42036	-0.827	1.0825
3	-2.25122	1.36767	0.3925	0.9453
4	-1.9189	1.33265	0.3286	0.9325
5	-2.98477	1.41973	-0.5037	1.0183
6	-2.10281	1.34242	0.3673	0.9274
7	-2.26413	1.3639	0.1736	0.9606
8	-1.98129	1.35894	0.3576	0.9953
9	-2.08243	1.36367	0.6071	0.9552
10	-3.19668	1.40529	-1.0224	1.0225

Dari Tabel 2 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -2.91666 + 1.41477X$ sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -0.5129 + 1.046X$. Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 5. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 4 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS lebih baik dari pada penduga MKT.

Pada Gambar 5 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa penduga LTS lebih baik dari pada penduga MKT.

Dari Tabel 2 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.91666 - 0)^2 + \dots + (-3.19668 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (6.317244) = 6.317244 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.5129 - 0)^2 + \dots + (-1.0224 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (6.317244) = 0.3169539 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.41477 - 1)^2 + \dots + (1.40529 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (1.445776) = 0.1445776 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.046 - 1)^2 + \dots + (1.0225 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.026164) = 0.0026164 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

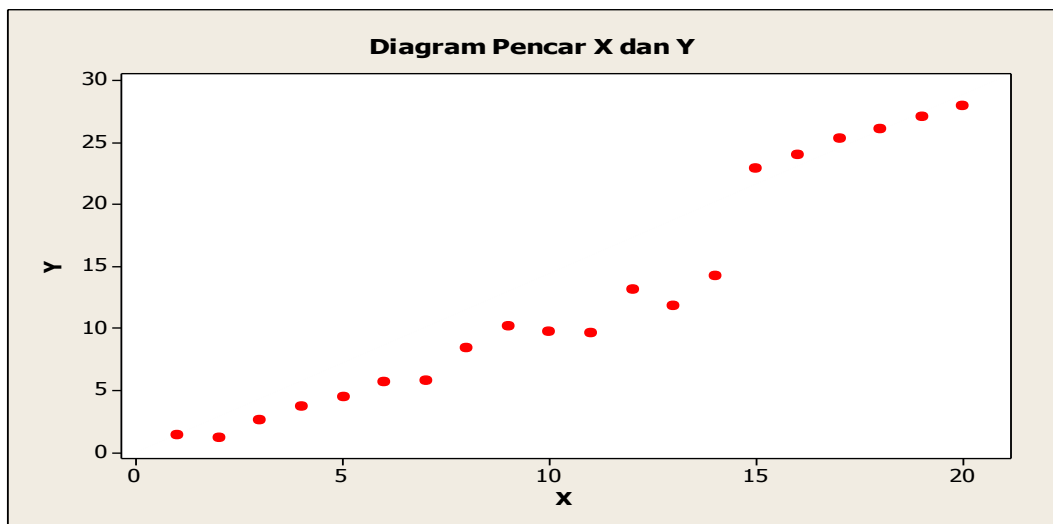
2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 30% dari sebaran $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	-1.47546	9.52454
2	-0.88221	1.11779	12	1.0311	13.0311
3	-0.47047	2.52953	13	-1.23545	11.76455
4	-0.40678	3.59322	14	0.14546	14.14546
5	-0.5943	4.4057	15	7.8727197	22.87272
6	-0.38606	5.61394	16	7.9766471	23.976647
7	-1.24656	5.75344	17	8.2236214	25.223621
8	0.39842	8.39842	18	7.9903489	25.990349
9	1.07693	10.07693	19	8.07453	27.07453
10	-0.32393	9.67607	20	7.89423	27.89423

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

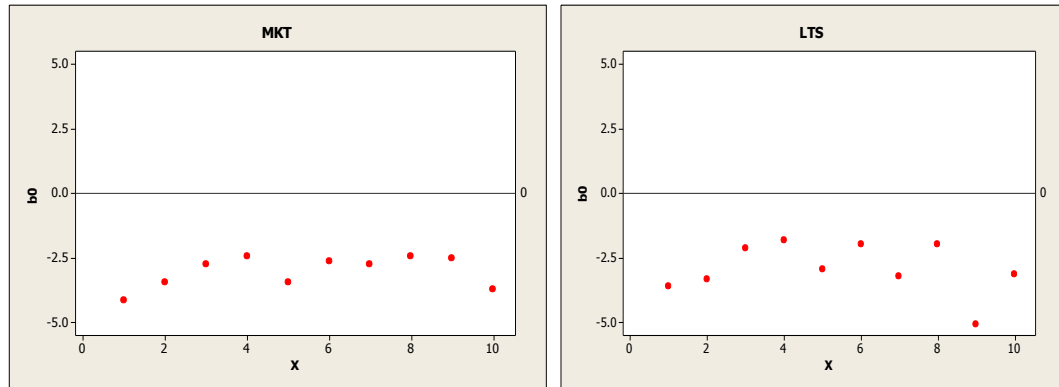
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 30% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

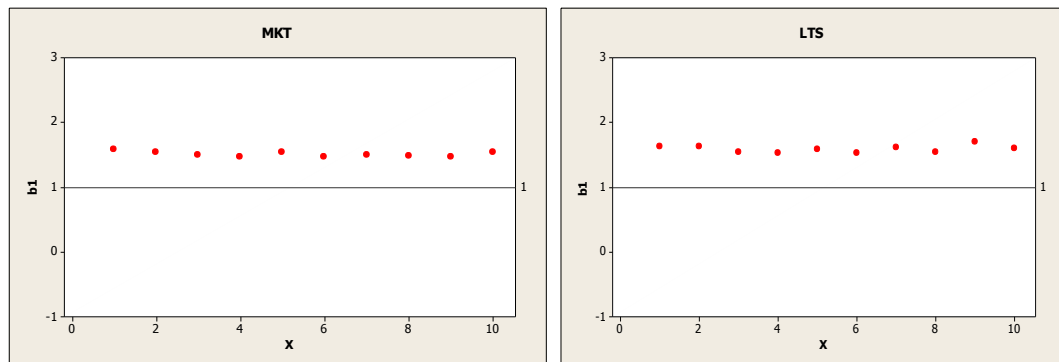
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-4.13401	1.58473	-3.6162	1.6261
2	-3.43562	1.5401	-3.3336	1.6282
3	-2.73757	1.49482	-2.1469	1.5477
4	-2.45678	1.47292	-1.8113	1.5322
5	-3.45808	1.54355	-2.9322	1.5892
6	-2.61518	1.47262	-1.9923	1.5303
7	-2.74597	1.49123	-3.2315	1.6092
8	-2.44513	1.4781	-1.9616	1.5392
9	-2.50753	1.47276	-5.0744	1.7013
10	-3.72914	1.54378	-3.1196	1.5988

Dari Tabel 4 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -4.13401 + 1.58473X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -3.6162 + 1.6261X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 8. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 7 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 8 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 4 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-4.13401 - 0)^2 + \dots + (-3.72914 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (94.93427) = 9.49342$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-3.6162 - 0)^2 + \dots + (-3.1196 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (94.41874) = 9.44187
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.58473 - 1)^2 + \dots + (1.54378 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (2.610019) = 0.2610019
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.6261 - 1)^2 + \dots + (1.5988 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (3.510468) = 0.3510468
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 20 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 5.

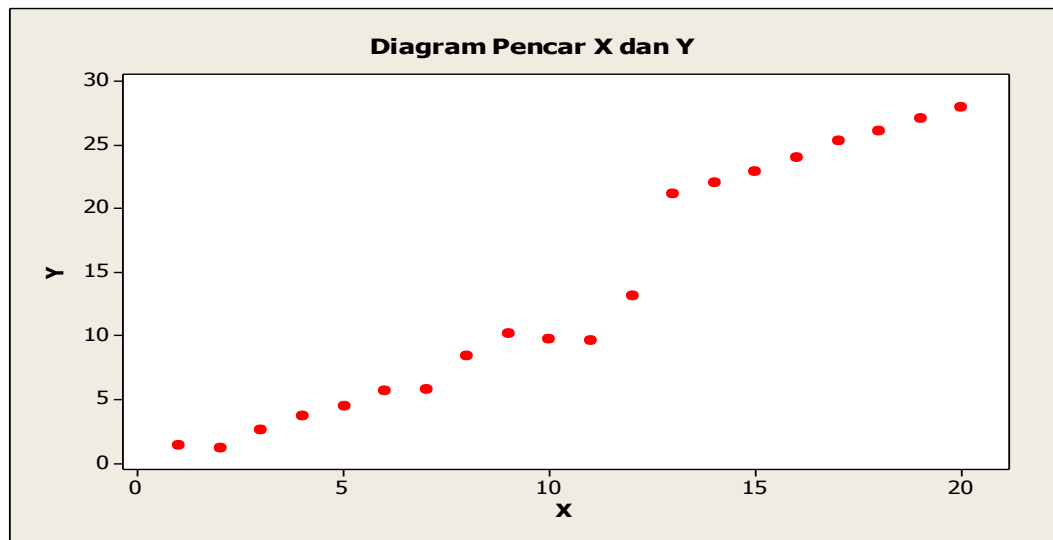
Tabel 5. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	-1.47546	9.52454
2	-0.88221	1.11779	12	1.0311	13.0311
3	-0.47047	2.52953	13	8.0693845	21.069385
4	-0.40678	3.59322	14	7.9221913	21.922191
5	-0.5943	4.4057	15	7.8727197	22.87272
6	-0.38606	5.61394	16	7.9766471	23.976647

Tabel 5. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
7	-1.24656	5.75344	17	8.2236214	25.223621
8	0.39842	8.39842	18	7.9903489	25.990349
9	1.07693	10.07693	19	8.07453	27.07453
10	-0.32393	9.67607	20	7.89423	27.89423

Diagram pencar untuk data hasil simulasi diatas dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 40% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-3.30835	1.60574	-3.4704	1.6472
2	-3.44223	1.6239	-3.1767	1.5883
3	-2.69375	1.56021	-1.809	1.554
4	-2.40466	1.544	-1.1136	1.5365
5	-3.43054	1.60819	-2.0809	1.5851
6	-2.57576	1.55181	-1.3861	1.5446
7	-2.71585	1.56624	-2.5093	1.6083
8	-2.41614	1.55153	-1.6892	1.5436
9	-2.4547	1.55276	-1.1654	1.5287
10	-3.70791	1.62128	-3.3811	1.6582

Dari Tabel 6 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -3.30835 + 1.60574X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -3.4704 + 1.6472X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

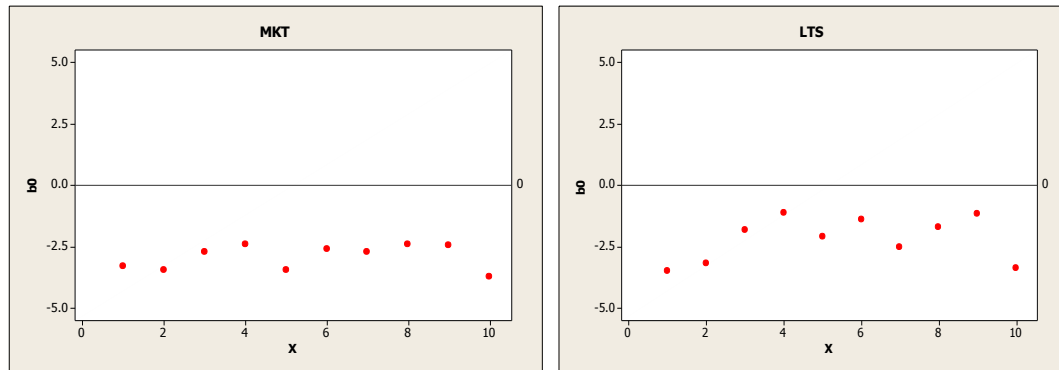
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

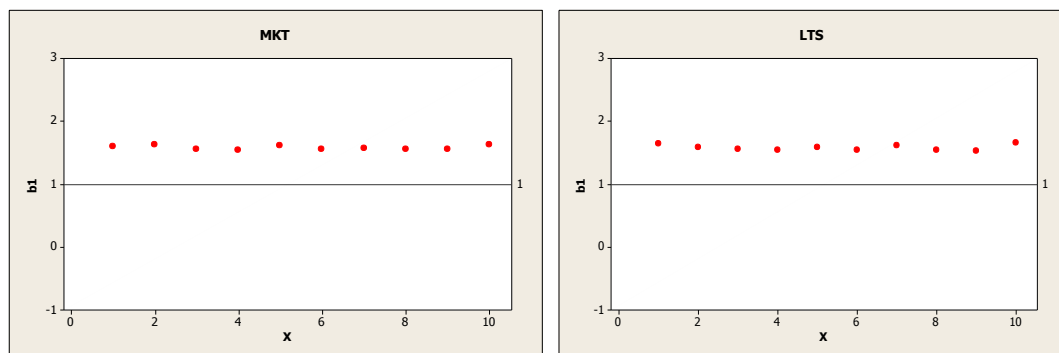
pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 11. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 10 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 11 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 6 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-3.30835 - 0)^2 + \dots + (-3.70791 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (87.22367) = 8.72236$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-3.4704 - 0)^2 + \dots + (-3.3811 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (54.83908) = 5.483908
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.60574 - 1)^2 + \dots + (1.62128 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (3.356678) = 0.3356678
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.6472 - 1)^2 + \dots + (1.6582 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (3.376925) = 0.3376925
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 20 distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 7.

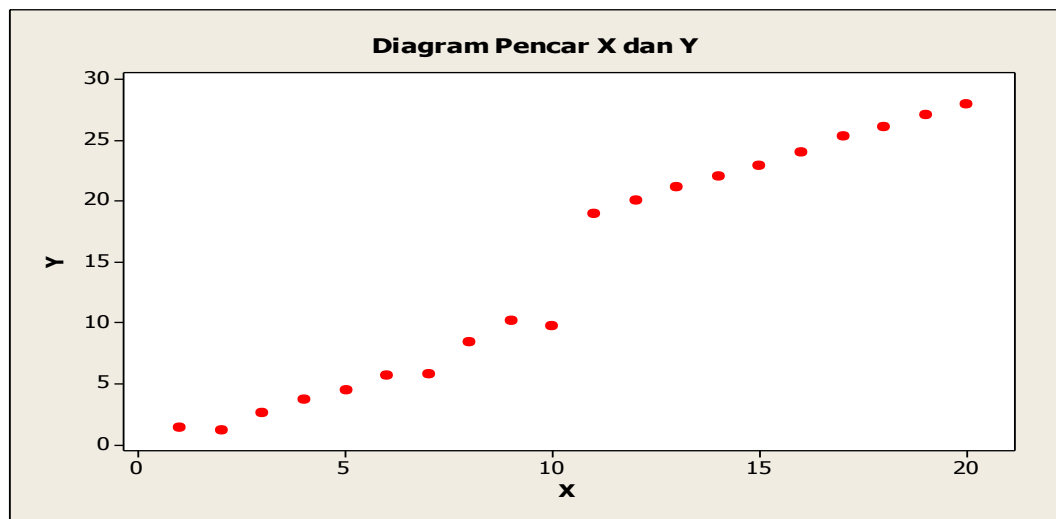
Tabel 7. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	7.8692637	18.869264
2	-0.88221	1.11779	12	7.9710315	19.971031
3	-0.47047	2.52953	13	8.0693845	21.069385
4	-0.40678	3.59322	14	7.9221913	21.922191
5	-0.5943	4.4057	15	7.8727197	22.87272
6	-0.38606	5.61394	16	7.9766471	23.976647

Tabel 7. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
7	-1.24656	5.75344	17	8.2236214	25.223621
8	0.39842	8.39842	18	7.9903489	25.990349
9	1.07693	10.07693	19	8.07453	27.07453
10	-0.32393	9.67607	20	7.89423	27.89423

Diagram pencar untuk data hasil simulasi diatas dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 50% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.73226	1.62842	-3.4704	1.6472
2	-2.90759	1.64832	-3.1767	1.5883
3	-2.11124	1.58584	-1.809	1.554
4	-1.80036	1.56974	-1.1136	1.5365
5	-2.83893	1.6322	-1.5771	1.5792
6	-1.99316	1.57906	-1.3861	1.5446
7	-2.71585	1.56624	-2.5093	1.6083
8	-1.88742	1.57666	-1.6892	1.5436
9	-1.94477	1.57393	-0.7574	1.5241
10	-3.10315	1.64717	-3.3811	1.6582

Dari Tabel 8 di atas , persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -2.73226 + 1.62842X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -3.4704 + 1.6472X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

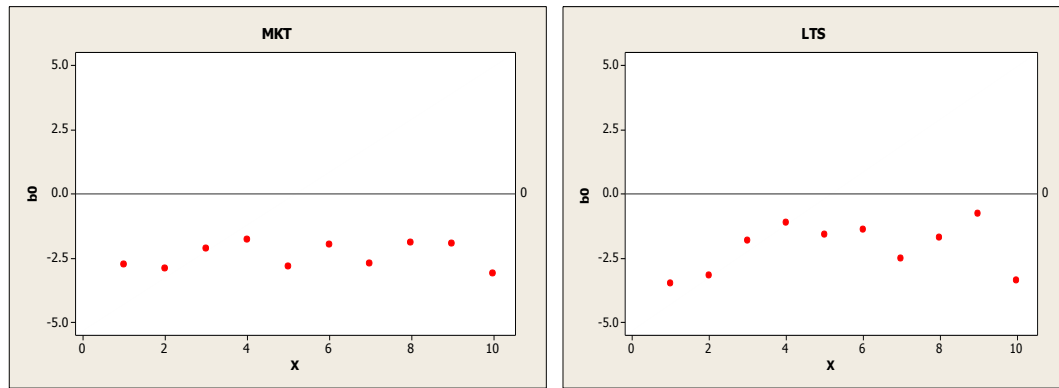
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

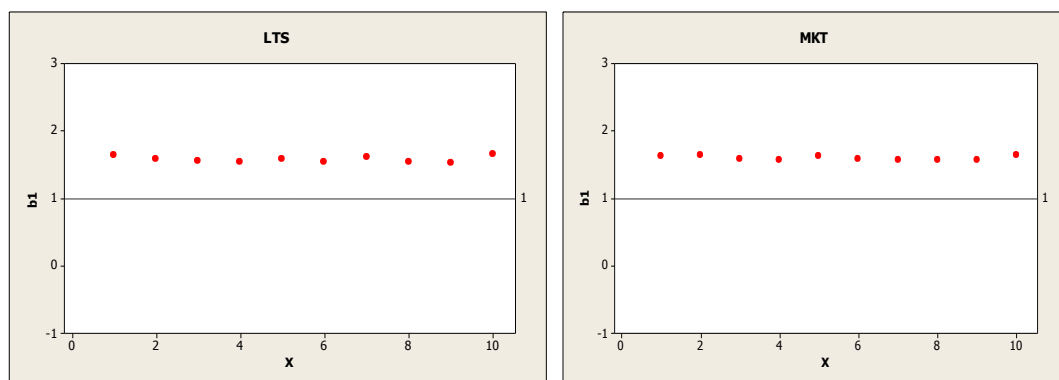
pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 13 dan 14.



Gambar 13. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 14. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 13 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 14 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 8 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.73226 - 0)^2 + \dots + (-3.10315 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (60.00003) = 6.000003$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-3.4704 - 0)^2 + \dots + (-3.3811 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (52.21168) = 5.221168
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.62842 - 1)^2 + \dots + (1.64717 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (3.619419) = 0.3619419
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.6472 - 1)^2 + \dots + (1.6582 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (3.365213) = 0.3365213
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 20 dengan sebaran pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50%.

4.2.2 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(5, 0.01)$

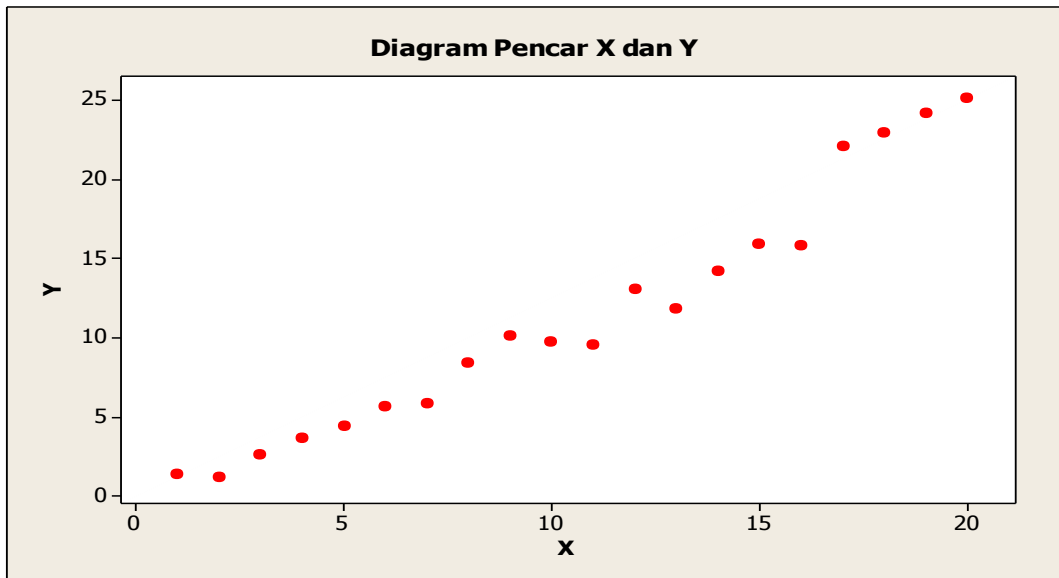
1. Pencilan 20 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 20% dari sebaran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	-1.47546	9.52454
2	-0.88221	1.11779	12	1.0311	13.0311
3	-0.47047	2.52953	13	-1.23545	11.76455
4	-0.40678	3.59322	14	0.14546	14.14546
5	-0.5943	4.4057	15	0.84981	15.84981
6	-0.38606	5.61394	16	-0.18937	15.81063
7	-1.24656	5.75344	17	5.0614647	22.061465
8	0.39842	8.39842	18	4.9315404	22.93154
9	1.07693	10.07693	19	5.11045	24.11045
10	-0.32393	9.67607	20	5.08587	25.08587

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 20% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.0105	1.27135	-0.5129	1.046
2	-2.09047	1.27779	-0.827	1.0825
3	-1.33992	1.22393	0.3925	0.9453
4	-0.99159	1.1864	0.3286	0.9325
5	-2.06126	1.27443	-0.5037	1.0183
6	-1.18322	1.19671	0.3673	0.9274
7	-1.35786	1.22087	0.1736	0.9606
8	-1.06877	1.21513	0.3576	0.9953
9	-1.1229	1.21293	0.6071	0.9341
10	-2.30446	1.26493	-1.0224	1.0225

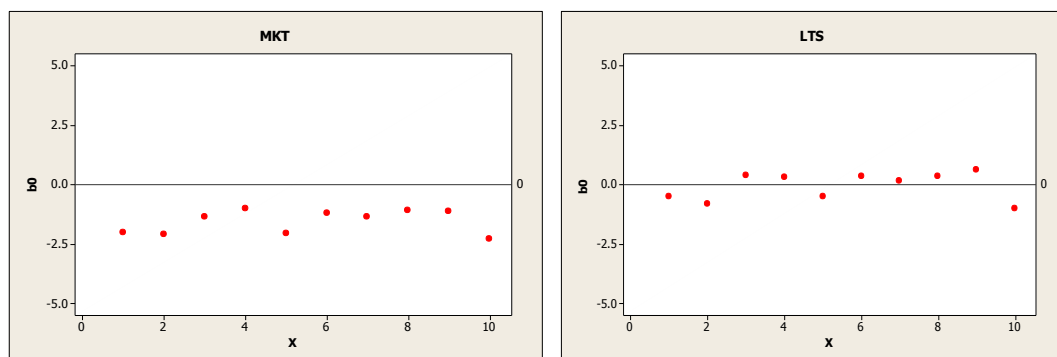
Dari Tabel 10 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.0105 + 1.27135X$$

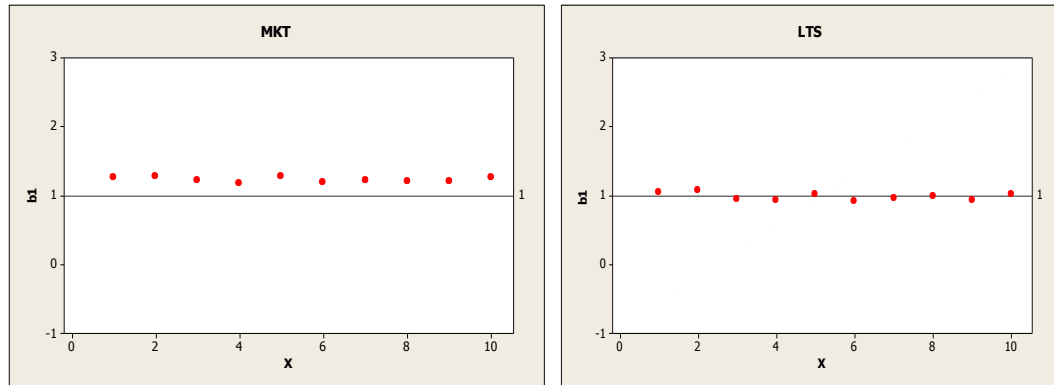
$$\hat{Y} = -0.5129 + 1.046X.$$

Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 16 dan 17.



Gambar 16. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 17. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 16 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 17 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 10 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.0105 - 0)^2 + \dots + (-2.30446 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (26.39711) = 2.639711 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.5129 - 0)^2 + \dots + (-1.0224 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (3.169539) = 0.3169539 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.27135 - 1)^2 + \dots + (1.26493 - 1)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (0.560286) = 0.0560286$$

$$MSE_{LTS} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.046 - 1)^2 + \dots + (1.0225 - 1)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (0.0285) = 0.00285$$

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

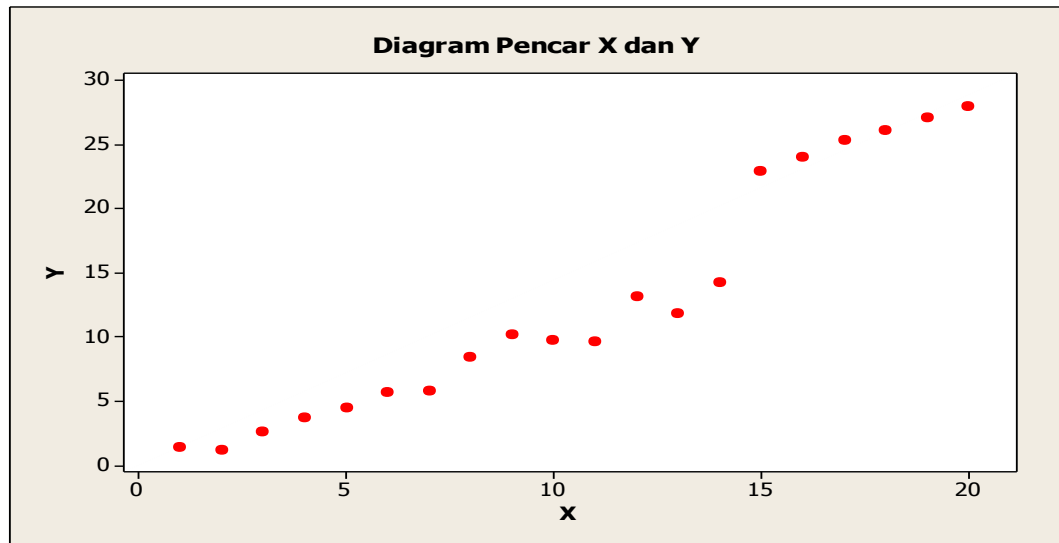
2. Pencilan 30 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 30% dari sebaran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	-1.47546	9.52454
2	-0.88221	1.11779	12	1.0311	13.0311
3	-0.47047	2.52953	13	-1.23545	11.76455
4	-0.40678	3.59322	14	0.14546	14.14546
5	-0.5943	4.4057	15	7.8727197	22.87272
6	-0.38606	5.61394	16	7.9766471	23.976647
7	-1.24656	5.75344	17	8.2236214	25.223621
8	0.39842	8.39842	18	7.9903489	25.990349
9	1.07693	10.07693	19	8.07453	27.07453
10	-0.32393	9.67607	20	7.89423	27.89423

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 30% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.2881	1.34228	-2.4738	1.4088
2	-2.41517	1.35987	-2.08	1.3913
3	-1.6476	1.30501	-1.0295	1.3171
4	-1.3475	1.27923	-1.3609	1.3261
5	-2.36196	1.35322	-1.5963	1.346
6	-1.5174	1.28086	-1.0735	1.3191
7	-1.65894	1.30166	-2.0569	1.3847
8	-1.36016	1.28895	-1.0569	1.3286
9	-1.37738	1.27749	-3.195	1.4381
10	-2.66499	1.3588	-2.8433	1.4228

Dari Tabel 12 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

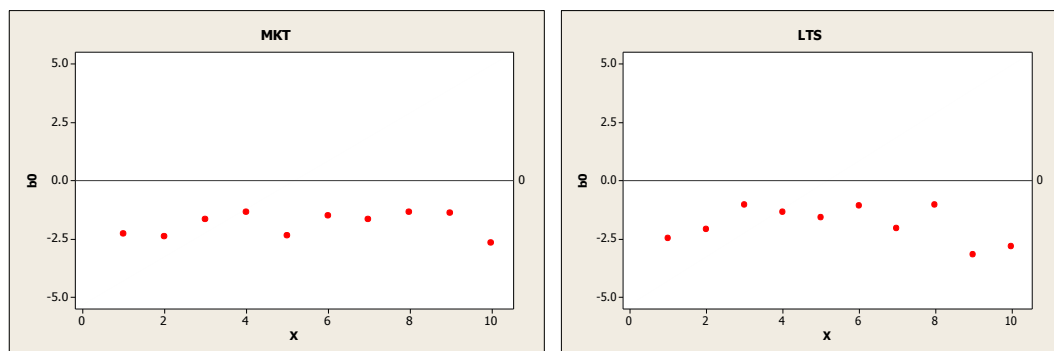
$$\hat{Y} = -2.2881 + 1.34228X$$

$$\hat{Y} = -2.4738 + 1.4088X.$$

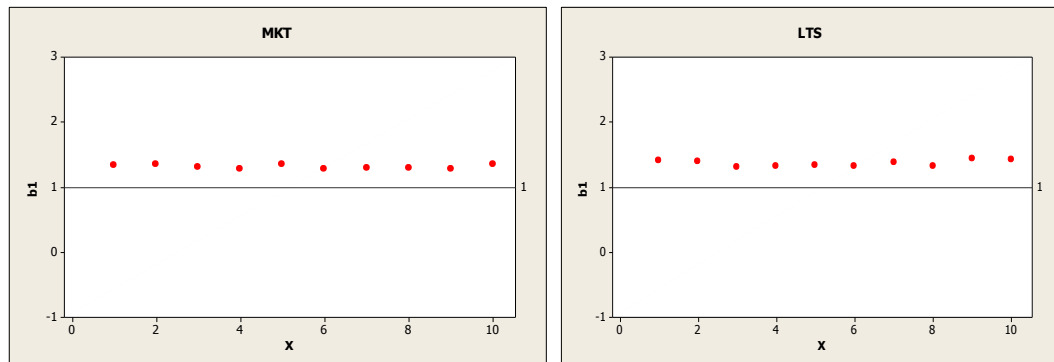
Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 19 dan 20.



Gambar 19. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 20. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 19 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 20 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 12 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.2881 - 0)^2 + \dots + (-2.66499 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (37.08161) = 3.708161 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.4738 - 0)^2 + \dots + (-2.8433 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (40.69884) = 4.069884 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.34228 - 1)^2 + \dots + (1.3588 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (1.001538) = 0.1001538 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.4088 - 1)^2 + \dots + (1.4228 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (1.375331) = 0.1375331 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 20 dengan sebaran pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30%.

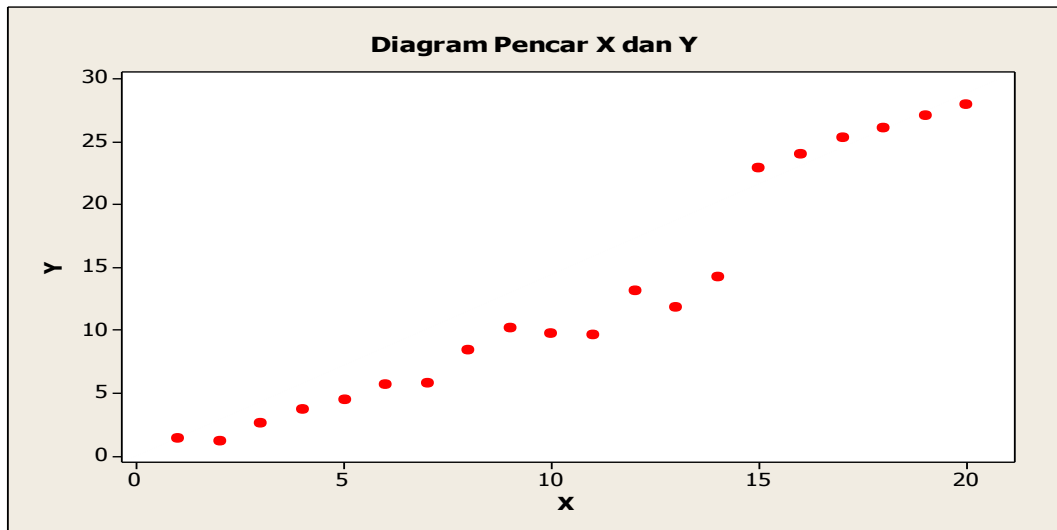
4. Pencilan 40 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 40% dari sebaran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	-1.47546	9.52454
2	-0.88221	1.11779	12	1.0311	13.0311
3	-0.47047	2.52953	13	5.0489837	18.048984
4	-0.40678	3.59322	14	4.9219441	18.921944
5	-0.5943	4.4057	15	5.0657784	20.065778
6	-0.38606	5.61394	16	4.9363518	20.936352
7	-1.24656	5.75344	17	5.0614647	22.061465
8	0.39842	8.39842	18	4.9315404	22.93154
9	1.07693	10.07693	19	5.11045	24.11045
10	-0.32393	9.67607	20	5.08587	25.08587

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 40% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-3.30835	1.60574	-3.4704	1.6472
2	-2.37423	1.4073	-2.08	1.3913
3	-1.62012	1.34372	-0.6595	1.3286
4	-1.31141	1.32252	-1.0224	1.3474
5	-2.35032	1.38876	-1.3829	1.3694
6	-1.49422	1.33267	-0.6992	1.3277
7	-1.64471	1.34847	-1.5681	1.381
8	-1.34871	1.33443	-0.8754	1.3304
9	-1.34227	1.33108	-0.4299	1.3106
10	-2.6621	1.40925	-2.5865	1.545

Dari Tabel 14 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -3.30835 + 1.60574X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -3.4704 + 1.6472X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

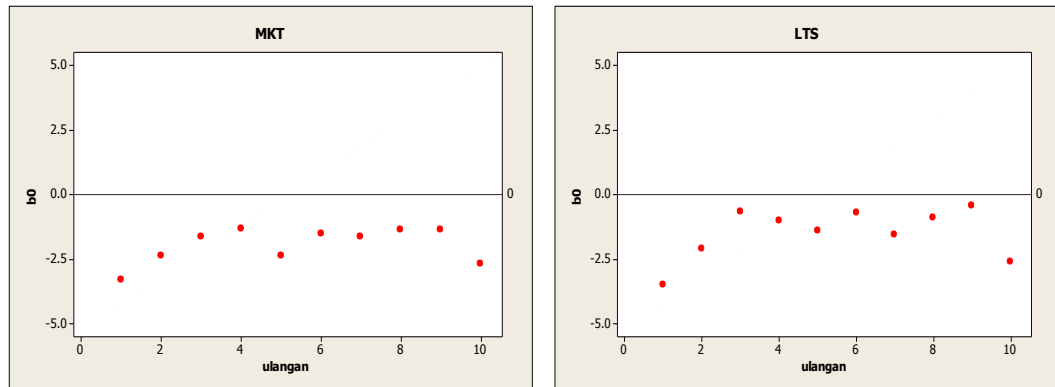
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

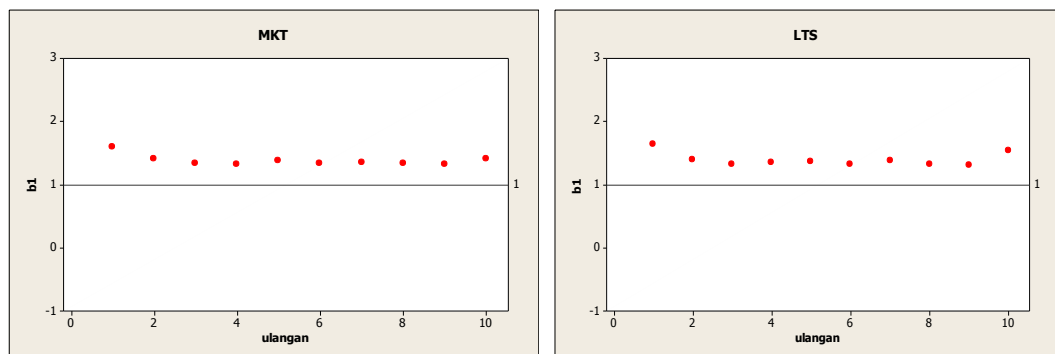
pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 22 dan 23.



Gambar 22. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 23. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 22 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 23 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 14 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-3.30835 - 0)^2 + \dots + (-2.6621 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (42.09599) = 4.209599$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-3.4704 - 0)^2 + \dots + (-2.5865 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (30.35167) = 3.035167
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.60574 - 1)^2 + \dots + (1.40925 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (1.428188) = 0.1428188
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.3778 - 1)^2 + \dots + (1.4429 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (1.293755) = 0.1293755
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 20 dengan sebaran pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40%.

5. Pencilan 50 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 20 dengan pencilan 50% dari sebaran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 15.

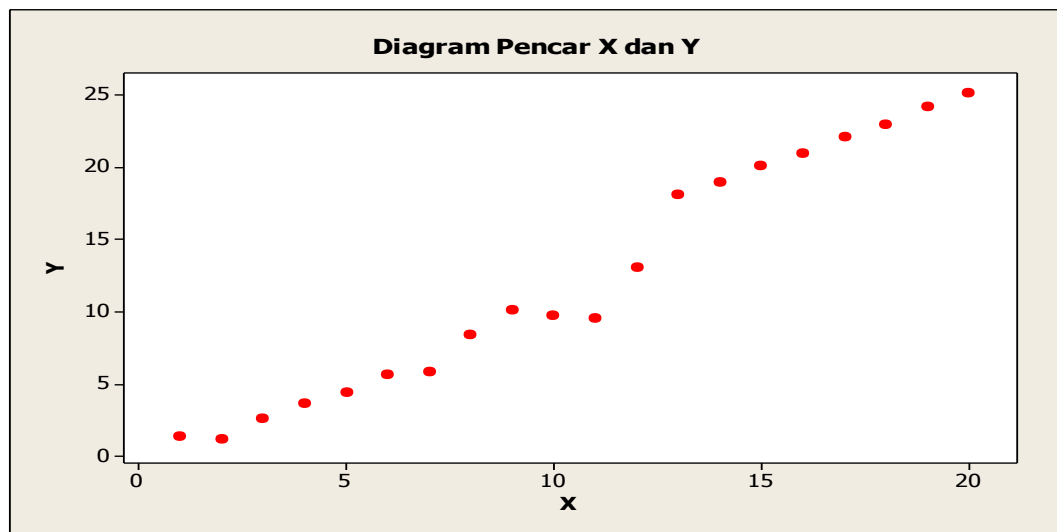
Tabel 15. Data Bangkitan untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 50% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.29396	1.29396	11	4.8063812	15.806381
2	-0.88221	1.11779	12	4.8616657	16.861666
3	-0.47047	2.52953	13	5.0489837	18.048984
4	-0.40678	3.59322	14	4.9219441	18.921944
5	-0.5943	4.4057	15	5.0657784	20.065778

Tabel 15. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
6	-0.38606	5.61394	16	4.9363518	20.936352
7	-1.24656	5.75344	17	5.0614647	22.061465
8	0.39842	8.39842	18	4.9315404	22.93154
9	1.07693	10.07693	19	5.11045	24.11045
10	-0.32393	9.67607	20	5.08587	25.08587

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 20$ dengan Prosentase Pencilan 50% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.88179	1.40441	-1.6785	1.3778
2	-2.03271	1.42338	-2.08	1.3913
3	-1.2343	1.36038	-0.6595	1.3286
4	-0.91564	1.33922	-1.0224	1.3474
5	-1.97078	1.40321	-1.0708	1.3653
6	-1.11385	1.35091	-0.3931	1.3204
7	-1.25637	1.36405	-1.5681	1.381
8	-1.02603	1.35054	-0.8754	1.3304
9	-1.04528	1.34337	0.2585	1.2875
10	-2.26194	1.42593	-2.5865	1.4429

Dari Tabel 16 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.88179 + 140441X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -1.6785 + 1.3778X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

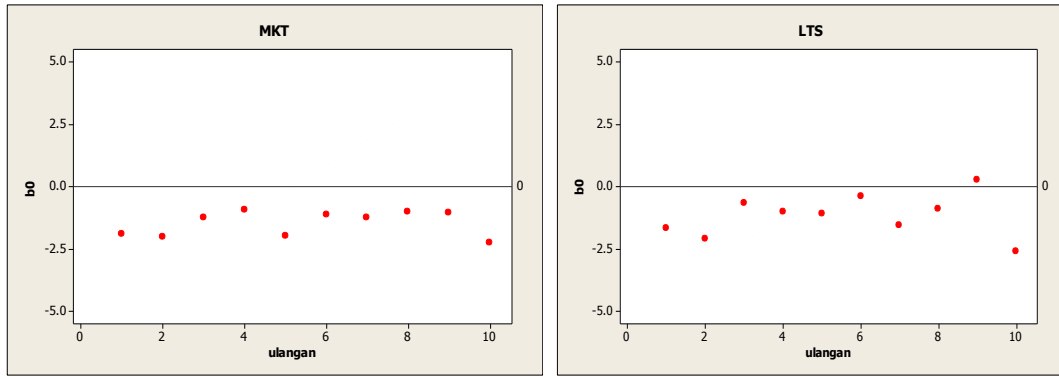
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

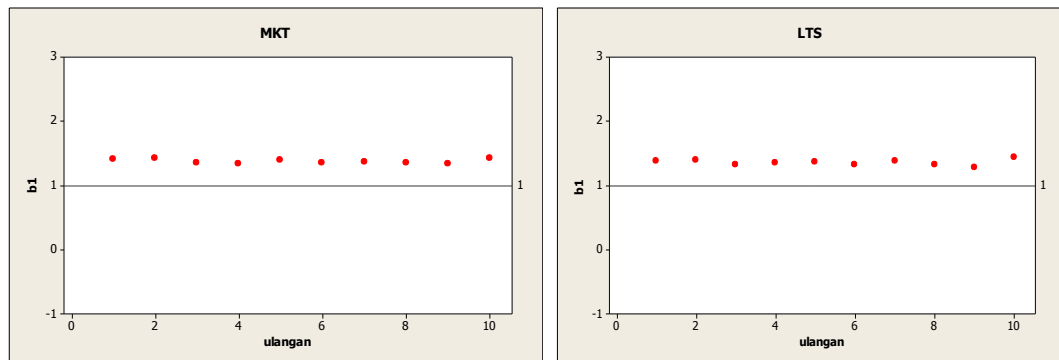
pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 25 dan 26.



Gambar 25. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 26. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 20$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 25 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 26 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 16 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.88179 - 0)^2 + \dots + (-2.26194 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (23.99976) = 2.399976$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.6785 - 0)^2 + \dots + (-2.5865 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (19.90721) = 1.990721
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.40441 - 1)^2 + \dots + (1.42593 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (1.428188) = 0.1428188
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.3778 - 1)^2 + \dots + (1.4429 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (1.23755) = 0.123755
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 20 dengan sebaran pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50%.

4.3 Hasil Simulasi untuk Kelompok Data Berukuran 50

4.3.1 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(8, 0.01)$

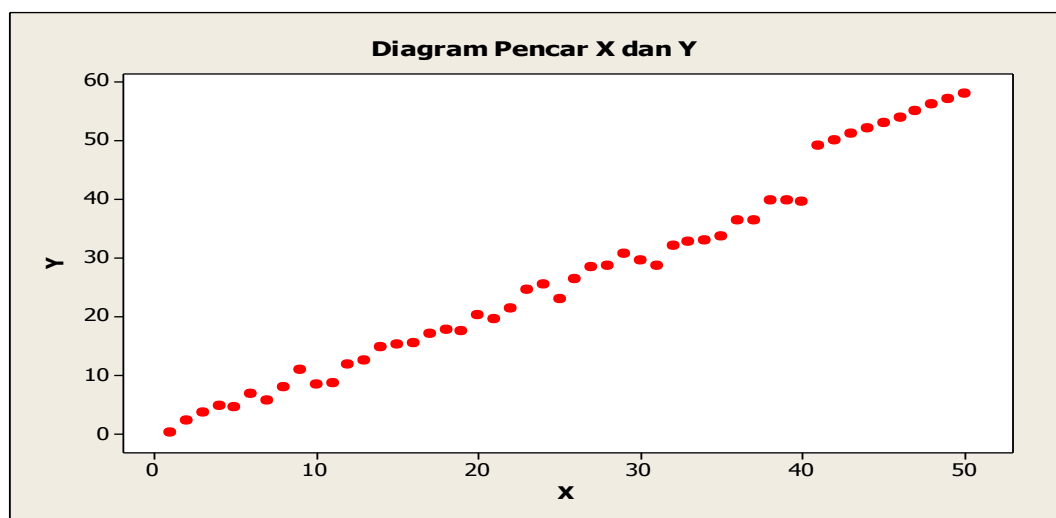
1. Pencilan 20%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	0.3246768	26.324677
2	0.3386269	2.3386269	27	1.3284169	28.328417
3	0.6395994	3.6395994	28	0.6245767	28.624577
4	0.8812421	4.8812421	29	1.6839131	30.683913
5	-0.497361	4.5026394	30	-0.374621	29.625379
6	0.9186034	6.9186034	31	-2.381654	28.618346
7	-1.247193	5.7528074	32	-0.066774	31.933226
8	0.0114075	8.0114075	33	-0.220906	32.779094
9	1.8309909	10.830991	34	-1.105983	32.894017
10	-1.583121	8.416879	35	-1.30687	33.69313
11	-2.416232	8.5837676	36	0.3756062	36.375606
12	-0.180803	11.819197	37	-0.555086	36.444914
13	-0.602015	12.397985	38	1.6468628	39.646863
14	0.6861555	14.686156	39	0.8527768	39.852777
15	0.2597962	15.259796	40	-0.519409	39.480591
16	-0.634392	15.365608	41	7.9991704	48.99917
17	0.0811247	17.081125	42	7.9463776	49.946378
18	-0.217022	17.782978	43	8.0805368	51.080537
19	-1.545942	17.454058	44	8.0564557	52.056456
20	0.2024103	20.20241	45	7.9956449	52.995645
21	-1.532128	19.467872	46	7.8363636	53.836364
22	-0.746538	21.253462	47	7.9779622	54.977962
23	1.4228579	24.422858	48	8.0141087	56.014109
24	1.3303876	25.330388	49	8.0589938	57.058994
25	-2.088802	22.911198	50	7.8627954	57.862795

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 27.



Gambar 27. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

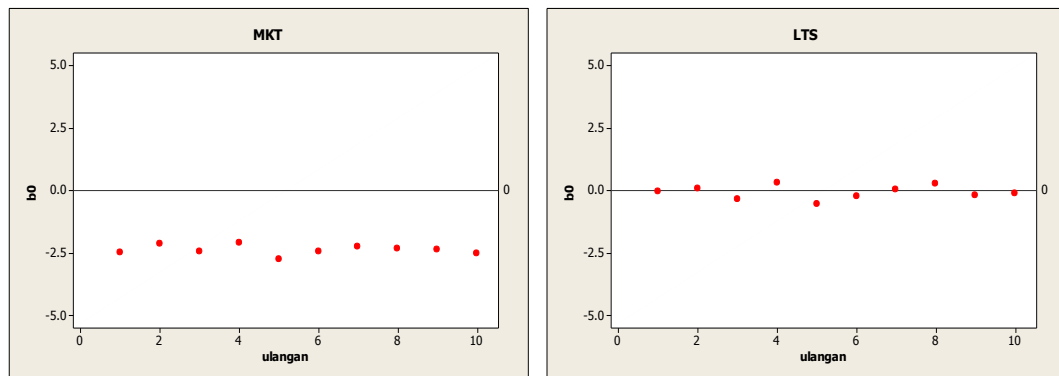
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 20% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

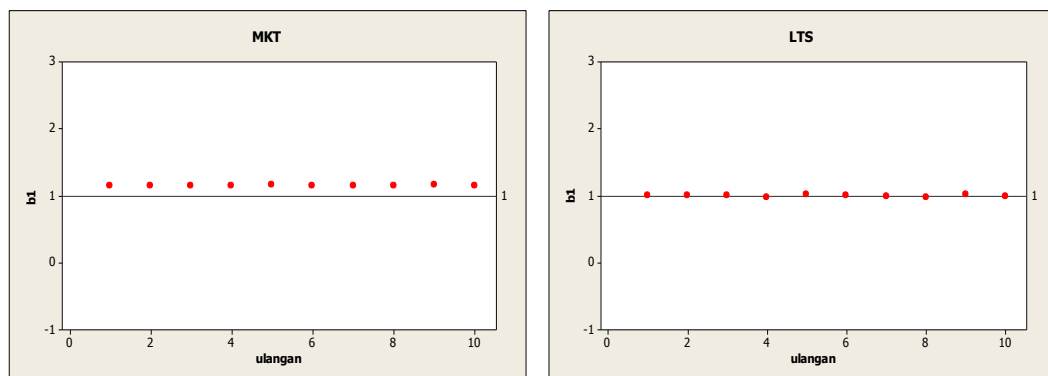
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.49772	1.15656	-0.0508	1.0021
2	-2.11267	1.15204	0.0718	1.001
3	-2.43064	1.15595	-0.3613	1.0143
4	-2.08202	1.14477	0.3288	0.9846
5	-2.74811	1.16491	-0.5543	1.0182
6	-2.42477	1.15399	-0.2338	1.0064
7	-2.24171	1.15062	0.0318	0.9984
8	-2.33053	1.14895	0.2542	0.9791
9	-2.36299	1.16381	-0.2107	1.0275
10	-2.51046	1.15504	-0.1099	0.9959

Dari Tabel 18 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -2.49772 + 1.15656X$ sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -0.0508 + 1.0021X$. Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 28 dan 29.



Gambar 28. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 29. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 28 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 29 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 18 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.49772 - 0)^2 + \dots + (-2.51046 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (56.71918) = 5.671918 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.0508 - 0)^2 + \dots + (-0.1099 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.730395) = 0.0730395 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.15656 - 1)^2 + \dots + (1.15504 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.239558) = 0.0239558 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((4.41E - 06 - 1)^2 + \dots + (1.6 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.002032) = 0.0002032 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

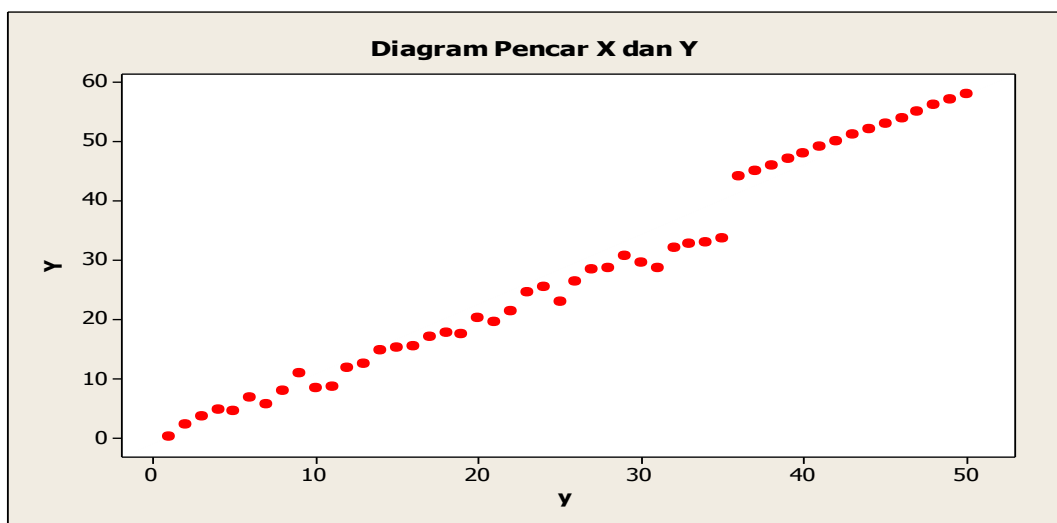
2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	0.3246768	26.324677
2	0.3386269	2.3386269	27	1.3284169	28.328417
3	0.6395994	3.6395994	28	0.6245767	28.624577
4	0.8812421	4.8812421	29	1.6839131	30.683913
5	-0.497361	4.5026394	30	-0.374621	29.625379
6	0.9186034	6.9186034	31	-2.381654	28.618346
7	-1.247193	5.7528074	32	-0.066774	31.933226
8	0.0114075	8.0114075	33	-0.220906	32.779094
9	1.8309909	10.830991	34	-1.105983	32.894017
10	-1.583121	8.416879	35	-1.30687	33.69313
11	-2.416232	8.5837676	36	8.083405	44.083405
12	-0.180803	11.819197	37	8.0255009	45.025501
13	-0.602015	12.397985	38	7.9862442	45.986244
14	0.6861555	14.686156	39	8.024616	47.024616
15	0.2597962	15.259796	40	7.940169	47.940169
16	-0.634392	15.365608	41	7.9991704	48.99917
17	0.0811247	17.081125	42	7.9463776	49.946378
18	-0.217022	17.782978	43	8.0805368	51.080537
19	-1.545942	17.454058	44	8.0564557	52.056456
20	0.2024103	20.20241	45	7.9956449	52.995645
21	-1.532128	19.467872	46	7.8363636	53.836364
22	-0.746538	21.253462	47	7.9779622	54.977962
23	1.4228579	24.422858	48	8.0141087	56.014109
24	1.3303876	25.330388	49	8.0589938	57.058994
25	-2.088802	22.911198	50	7.8627954	57.862795

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk N = 50 dengan Prosentase Pencilan 30% dari Distribusi Pencilan N(8 , 0.01)

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.90397	1.2025	-2.2462	1.2223
2	-2.49332	1.19583	-1.9472	1.2172
3	-2.86289	1.20503	-2.3601	1.2281
4	-2.52157	1.19476	-1.7915	1.2088
5	-3.15653	1.21111	-2.5173	1.2301
6	-2.82414	1.19926	-2.282	1.2226
7	-2.68849	1.20184	-2.1388	1.2233
8	-2.79586	1.20131	-2.1723	1.2213
9	-2.74991	1.20749	-2.8707	1.2409
10	-2.9652	1.20651	-2.4288	1.2269

Dari Tabel 20 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.90397 + 1.2025X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = -2.2462 + 1.2223X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

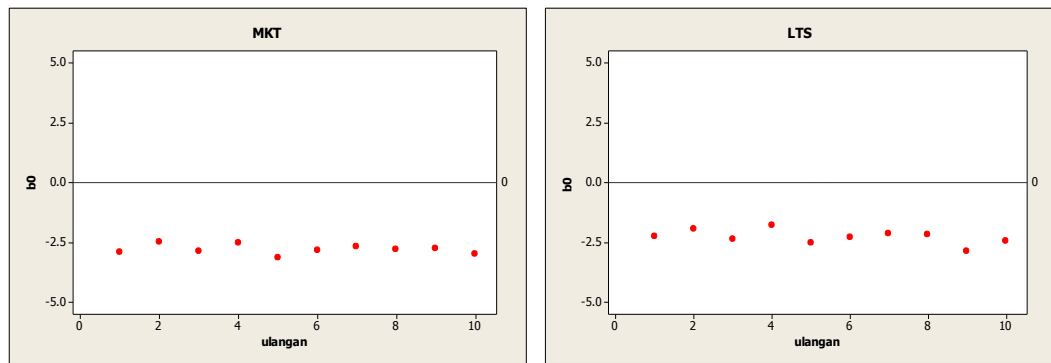
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

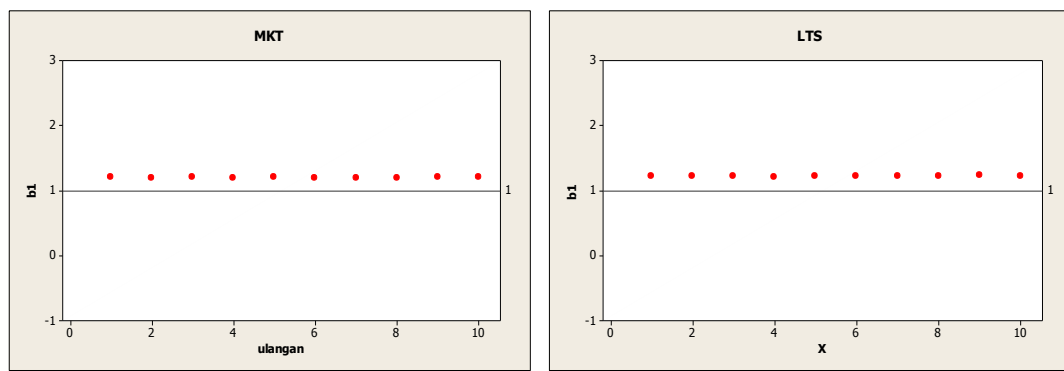
pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 31 dan 32.



Gambar 31. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 32. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 31 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 32 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 20 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.90392 - 0)^2 + \dots + (-2.9652 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (78.54282) = 7.854282$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.2462 - 0)^2 + \dots + (-2.4288 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (52.59421) = 5.259421
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.2025 - 1)^2 + \dots + (1.20651 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.41056) = 0.041056
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.2223 - 1)^2 + \dots + (1.2269 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.50307) = 0.050307
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 50 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30%.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 21.

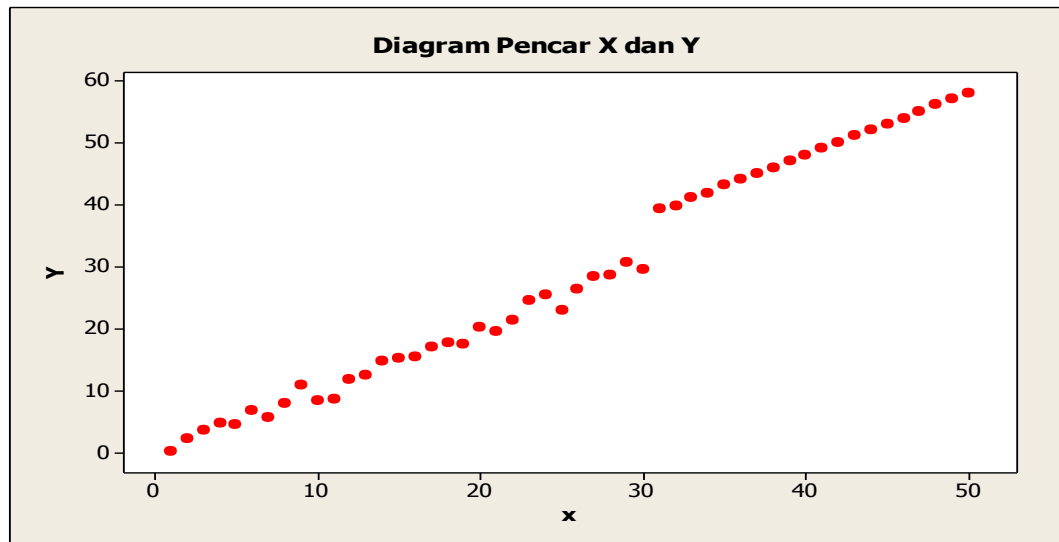
Tabel 21. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	0.3246768	26.324677
2	0.3386269	2.3386269	27	1.3284169	28.328417
3	0.6395994	3.6395994	28	0.6245767	28.624577
4	0.8812421	4.8812421	29	1.6839131	30.683913
5	-0.497361	4.5026394	30	-0.374621	29.625379

Tabel 21. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
6	0.9186034	6.9186034	31	8.1961032	39.196103
7	-1.247193	5.7528074	32	7.8578413	39.857841
8	0.0114075	8.0114075	33	8.1347663	41.134766
9	1.8309909	10.830991	34	7.8699635	41.869964
10	-1.583121	8.416879	35	8.0574336	43.057434
11	-2.416232	8.5837676	36	8.083405	44.083405
12	-0.180803	11.819197	37	8.0255009	45.025501
13	-0.602015	12.397985	38	7.9862442	45.986244
14	0.6861555	14.686156	39	8.024616	47.024616
15	0.2597962	15.259796	40	7.940169	47.940169
16	-0.634392	15.365608	41	7.9991704	48.99917
17	0.0811247	17.081125	42	7.9463776	49.946378
18	-0.217022	17.782978	43	8.0805368	51.080537
19	-1.545942	17.454058	44	8.0564557	52.056456
20	0.2024103	20.20241	45	7.9956449	52.995645
21	-1.532128	19.467872	46	7.8363636	53.836364
22	-0.746538	21.253462	47	7.9779622	54.977962
23	1.4228579	24.422858	48	8.0141087	56.014109
24	1.3303876	25.330388	49	8.0589938	57.058994
25	-2.088802	22.911198	50	7.8627954	57.862795

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 33.



Gambar 33. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 40% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.82681	1.23492	-1.9322	1.2261
2	-2.4224	1.22367	-1.3029	1.2206
3	-2.81402	1.23469	-1.8807	1.2311
4	-2.44417	1.22365	-1.2387	1.217
5	-3.06835	1.24088	-2.2598	1.2365
6	-2.70356	1.22875	-1.567	1.2256
7	-2.62145	1.22975	-1.8063	1.2263
8	-2.73184	1.22996	-1.5597	1.2265
9	-2.68571	1.23338	-3.1202	1.2503
10	-2.89848	1.23529	-1.7673	1.2309

Dari Tabel 22 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.82681 + 1.23492X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = -1.9322 + 1.2261X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

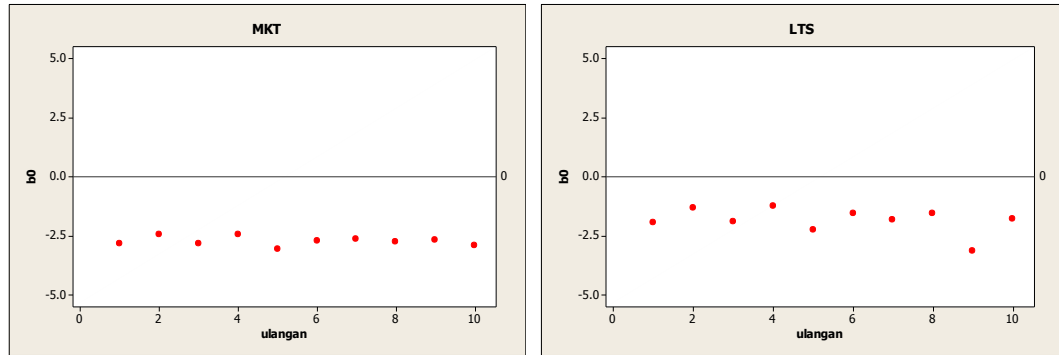
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

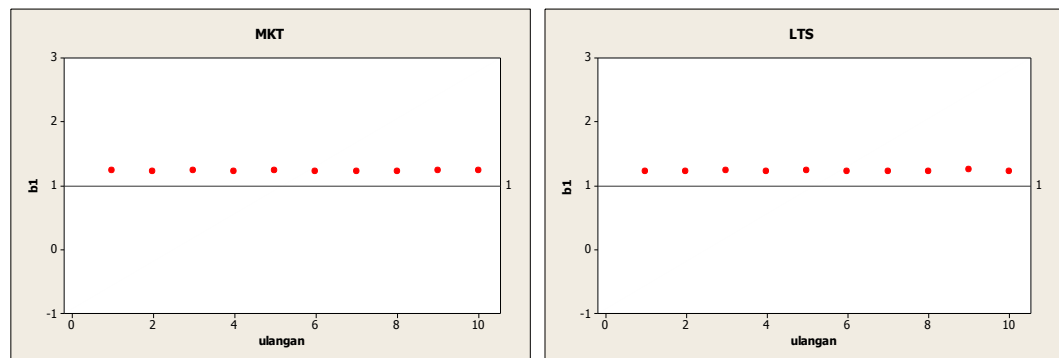
pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 34 dan 35.



Gambar 34. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 35. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 34 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 35 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 22 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.82681 - 0)^2 + \dots + (-2.89848 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (74.42473) = 7.442473$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.9322 - 0)^2 + \dots + (-1.7673 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (36.61892) = 3.661892
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.23492 - 1)^2 + \dots + (1.23529 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.536158) = 0.0536158
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.2261 - 1)^2 + \dots + (1.2309 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.525588) = 0.0525588
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 50 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40%.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 23.

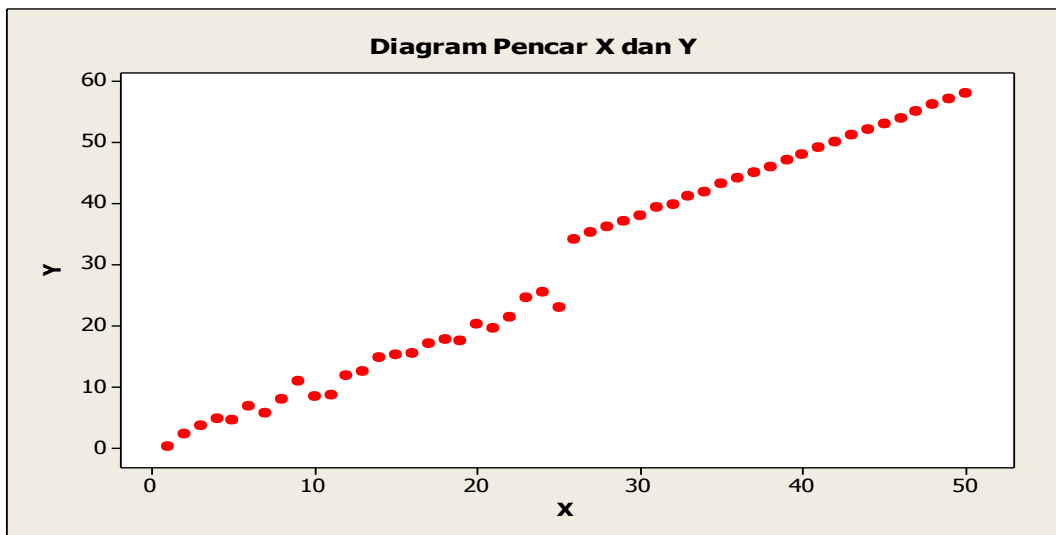
Tabel 23. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	8.1463426	34.146343
2	0.3386269	2.3386269	27	8.1419355	35.141935
3	0.6395994	3.6395994	28	8.2069107	36.206911
4	0.8812421	4.8812421	29	7.9854659	36.985466

Tabel 23. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
5	-0.497361	4.5026394	30	7.927576	37.927576
6	0.9186034	6.9186034	31	8.1961032	39.196103
7	-1.247193	5.7528074	32	7.8578413	39.857841
8	0.0114075	8.0114075	33	8.1347663	41.134766
9	1.8309909	10.830991	34	7.8699635	41.869964
10	-1.583121	8.416879	35	8.0574336	43.057434
11	-2.416232	8.5837676	36	8.083405	44.083405
12	-0.180803	11.819197	37	8.0255009	45.025501
13	-0.602015	12.397985	38	7.9862442	45.986244
14	0.6861555	14.686156	39	8.024616	47.024616
15	0.2597962	15.259796	40	7.940169	47.940169
16	-0.634392	15.365608	41	7.9991704	48.99917
17	0.0811247	17.081125	42	7.9463776	49.946378
18	-0.217022	17.782978	43	8.0805368	51.080537
19	-1.545942	17.454058	44	8.0564557	52.056456
20	0.2024103	20.20241	45	7.9956449	52.995645
21	-1.532128	19.467872	46	7.8363636	53.836364
22	-0.746538	21.253462	47	7.9779622	54.977962
23	1.4228579	24.422858	48	8.0141087	56.014109
24	1.3303876	25.330388	49	8.0589938	57.058994
25	-2.088802	22.911198	50	7.8627954	57.862795

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 50% dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.31692	1.2438	-1.9322	1.2261
2	-1.9713	1.2364	-0.9167	1.2164
3	-2.24587	1.24517	-1.8807	1.2311
4	-1.9399	1.23192	-1.0851	1.2166
5	-2.52956	1.25034	-2.2598	1.2365
6	-2.17004	1.23951	-1.6674	1.2274
7	-2.02408	1.23924	-1.8063	1.2263
8	-2.16439	1.23871	-1.729	1.2253
9	-2.27505	1.24735	-3.0641	1.2502
10	-2.35052	1.24475	-1.5526	1.2283

Dari Tabel 24 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.31692 + 1.2438X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = -1.9322 + 1.2261X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

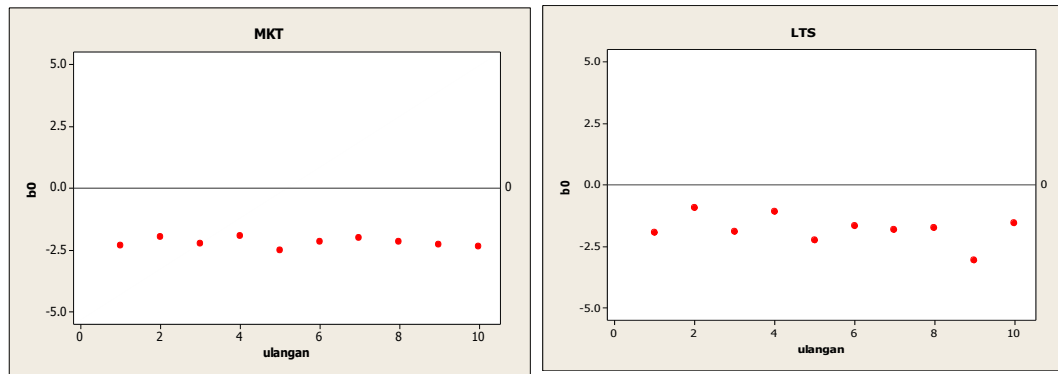
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

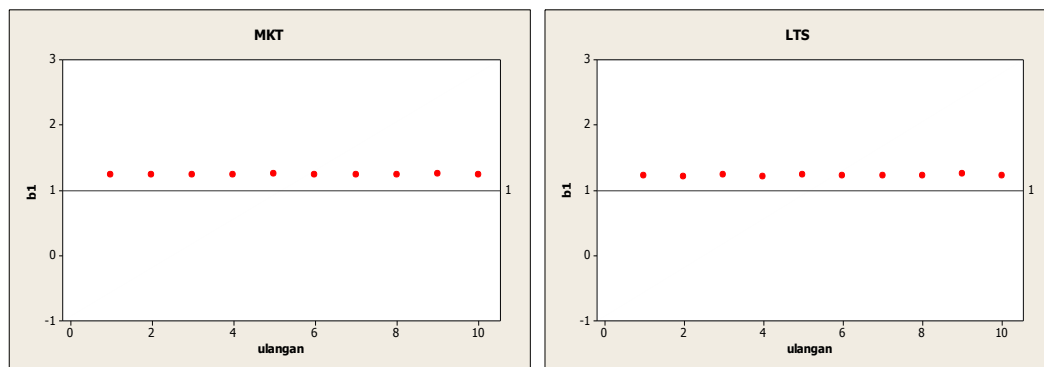
pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 37 dan 38.



Gambar 37. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 38. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 37 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 38 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 24 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.31692 - 0)^2 + \dots + (-2.35052 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (48.65131) = 4.865131$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.9322 - 0)^2 + \dots + (-1.5526 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (35.22657) = 3.522657
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.2438 - 1)^2 + \dots + (1.24475 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.584557) = 0.0584557
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.2261 - 1)^2 + \dots + (1.2283 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.522609) = 0.0522609
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 50 dengan sebaran pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50%.

4.3.2 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(5, 0.01)$

1. Pencilan 20%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 25.

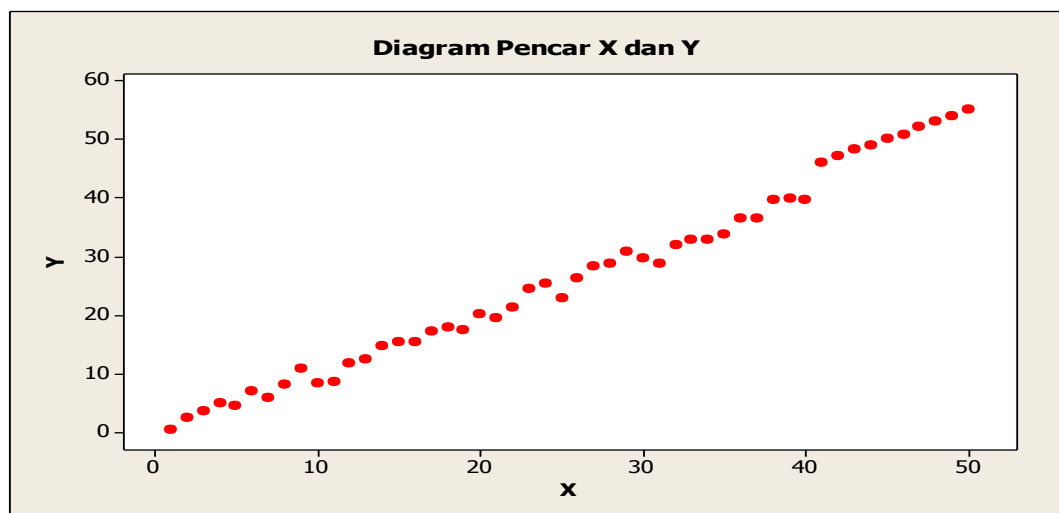
Tabel 25. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	0.3246768	26.324677
2	0.3386269	2.3386269	27	1.3284169	28.328417

Tabel 25. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
3	0.6395994	3.6395994	28	0.6245767	28.624577
4	0.8812421	4.8812421	29	1.6839131	30.683913
5	-0.497361	4.5026394	30	-0.374621	29.625379
6	0.9186034	6.9186034	31	-2.381654	28.618346
7	-1.247193	5.7528074	32	-0.066774	31.933226
8	0.0114075	8.0114075	33	-0.220906	32.779094
9	1.8309909	10.830991	34	-1.105983	32.894017
10	-1.583121	8.416879	35	-1.30687	33.69313
11	-2.416232	8.5837676	36	0.3756062	36.375606
12	-0.180803	11.819197	37	-0.555086	36.444914
13	-0.602015	12.397985	38	1.6468628	39.646863
14	0.6861555	14.686156	39	0.8527768	39.852777
15	0.2597962	15.259796	40	-0.519409	39.480591
16	-0.634392	15.365608	41	4.9029543	45.902954
17	0.0811247	17.081125	42	4.99004	46.99004
18	-0.217022	17.782978	43	5.1057526	48.105753
19	-1.545942	17.454058	44	4.9196597	48.91966
20	0.2024103	20.20241	45	4.9553168	49.955317
21	-1.532128	19.467872	46	4.7861719	50.786172
22	-0.746538	21.253462	47	4.9303055	51.930305
23	1.4228579	24.422858	48	5.0389735	53.038974
24	1.3303876	25.330388	49	4.9156118	53.915612
25	-2.088802	22.911198	50	5.0120594	55.012059

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 39.



Gambar 39. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 20% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.62188	1.09847	-0.0508	1.0021
2	-1.24542	1.09467	0.0718	1.001
3	-1.57753	1.09958	-0.3613	1.0143
4	-1.22394	1.08788	0.3288	0.9846
5	-1.89809	1.10858	-0.5543	1.0182
6	-1.58107	1.09817	-0.2338	1.0064
7	-1.37048	1.09281	0.0318	0.9984
8	-1.44885	1.09045	0.2542	0.9791
9	-1.48544	1.10588	-0.2107	1.0275
10	-1.64975	1.09802	-0.1099	0.9959

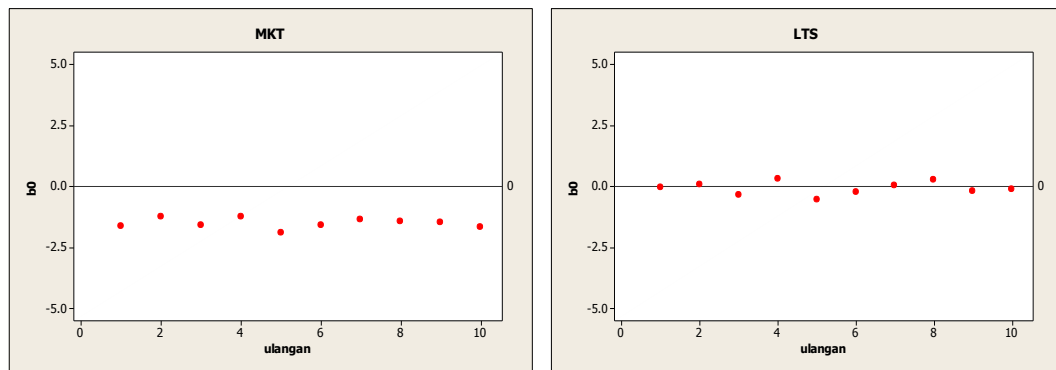
Dari Tabel 26 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -1.62188 + 1.09847X$$

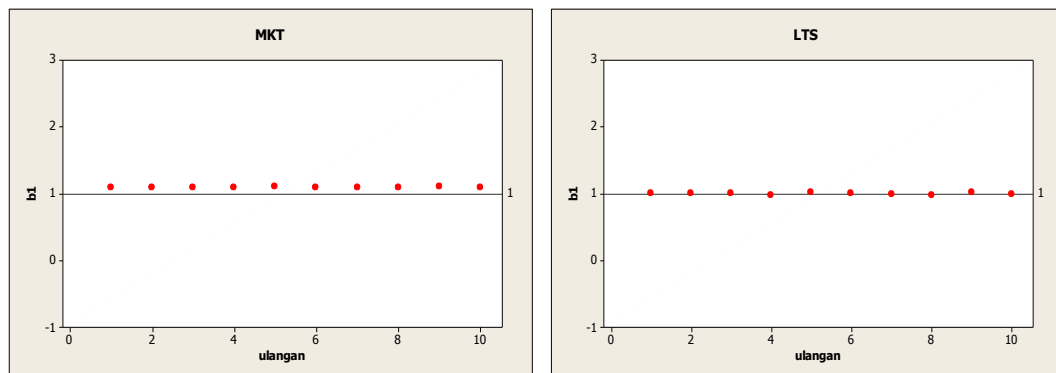
$$\hat{Y} = -0.0508 + 1.0021X.$$

Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 40 dan 41.



Gambar 40. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 41. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 40 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing - masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 41 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 26 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.62188 - 0)^2 + \dots + (-1.64975 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (23.17631) = 2.317631 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.0508 - 0)^2 + \dots + (-0.01099 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.730395) = 0.0730395 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.09847 - 1)^2 + \dots + (1.09802 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.095338) = 0.0095338 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0021 - 1)^2 + \dots + (0.9959 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.002032) = 0.0002032 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan MSE, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

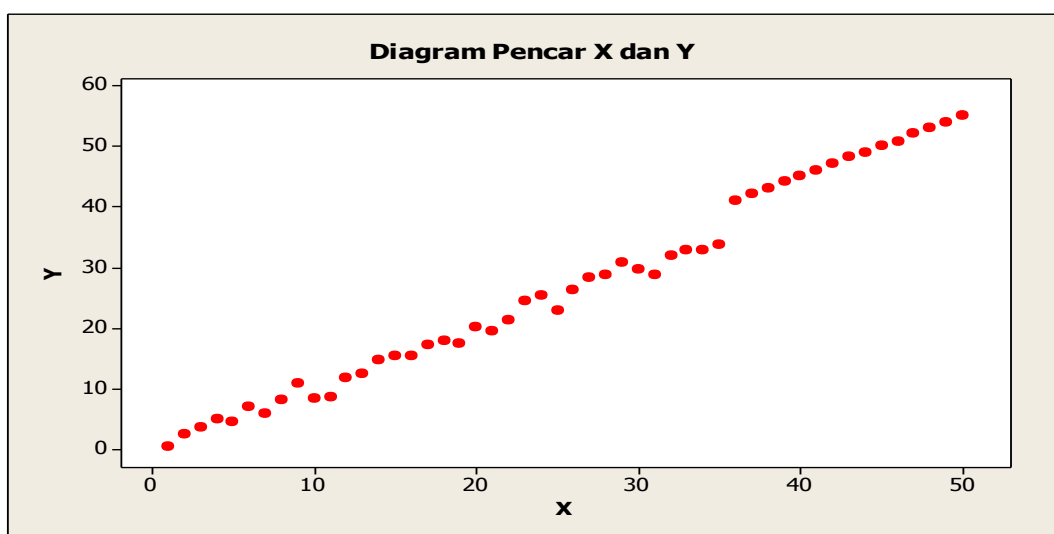
2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	0.3246768	26.324677
2	0.3386269	2.3386269	27	1.3284169	28.328417
3	0.6395994	3.6395994	28	0.6245767	28.624577
4	0.8812421	4.8812421	29	1.6839131	30.683913
5	-0.497361	4.5026394	30	-0.374621	29.625379
6	0.9186034	6.9186034	31	-2.381654	28.618346
7	-1.247193	5.7528074	32	-0.066774	31.933226
8	0.0114075	8.0114075	33	-0.220906	32.779094
9	1.8309909	10.830991	34	-1.105983	32.894017
10	-1.583121	8.416879	35	-1.30687	33.69313
11	-2.416232	8.5837676	36	4.9235629	40.923563
12	-0.180803	11.819197	37	5.0744007	42.074401
13	-0.602015	12.397985	38	5.0244115	43.024412
14	0.6861555	14.686156	39	5.049365	44.049365
15	0.2597962	15.259796	40	5.0617543	45.061754
16	-0.634392	15.365608	41	4.9029543	45.902954
17	0.0811247	17.081125	42	4.99004	46.99004
18	-0.217022	17.782978	43	5.1057526	48.105753
19	-1.545942	17.454058	44	4.9196597	48.91966
20	0.2024103	20.20241	45	4.9553168	49.955317
21	-1.532128	19.467872	46	4.7861719	50.786172
22	-0.746538	21.253462	47	4.9303055	51.930305
23	1.4228579	24.422858	48	5.0389735	53.038974
24	1.3303876	25.330388	49	4.9156118	53.915612
25	-2.088802	22.911198	50	5.0120594	55.012059

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 42.



Gambar 42. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

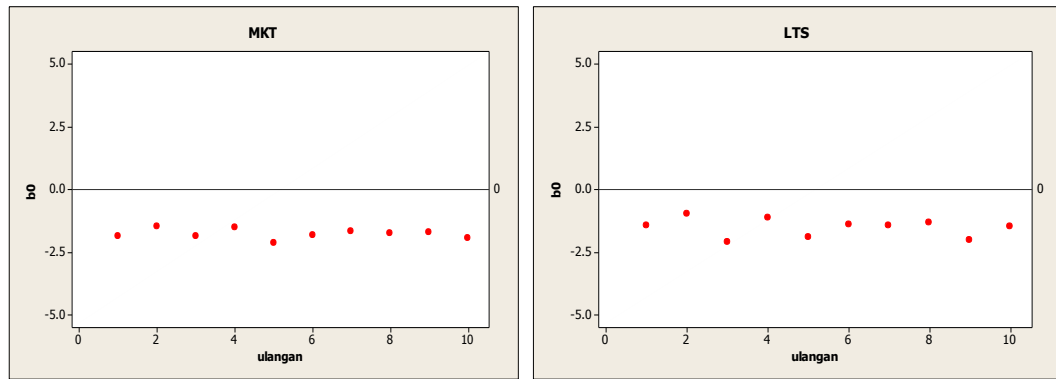
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 30% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

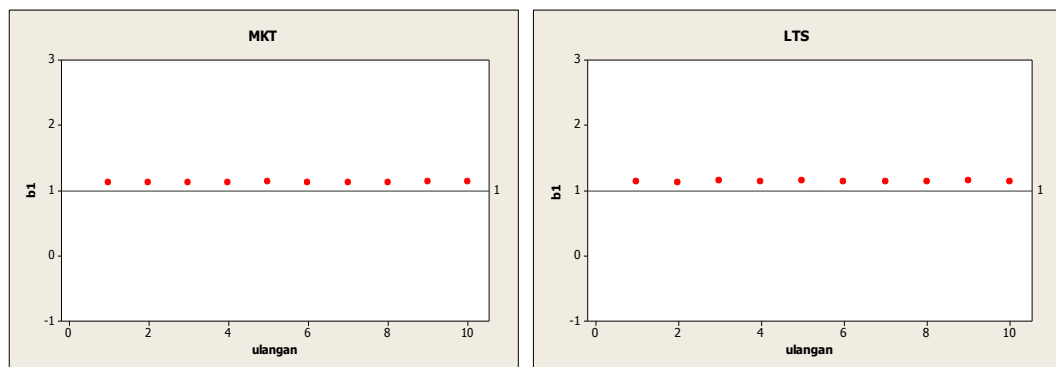
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.87105	1.12654	-1.4499	1.1386
2	-1.46704	1.12046	-0.9645	1.1297
3	-1.84332	1.12996	-2.0976	1.1564
4	-1.51136	1.12064	-1.14	1.1309
5	-2.13501	1.13554	-1.8803	1.1509
6	-1.82168	1.12558	-1.3901	1.1386
7	-1.65836	1.1261	-1.4368	1.1411
8	-1.75296	1.12457	-1.3036	1.1367
9	-1.70404	1.13048	-2.0058	1.156
10	-1.94357	1.13109	-1.4779	1.1397

Dari Tabel 28 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -1.87105 + 1.12654X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -1.4499 + 1.1386X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 43 dan 44.



Gambar 43. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 44. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 42 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 43 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 28 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.87105 - 0)^2 + \dots + (-1.94357 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (31.7161) = 3.17161$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.4499 - 0)^2 + \dots + (-1.4779 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (2.10221) = 0.210221
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.12654 - 1)^2 + \dots + (1.13109 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.161737) = 0.0161737
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.1386 - 1)^2 + \dots + (1.1397 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.202057) = 0.0202057
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 50 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30%.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 29.

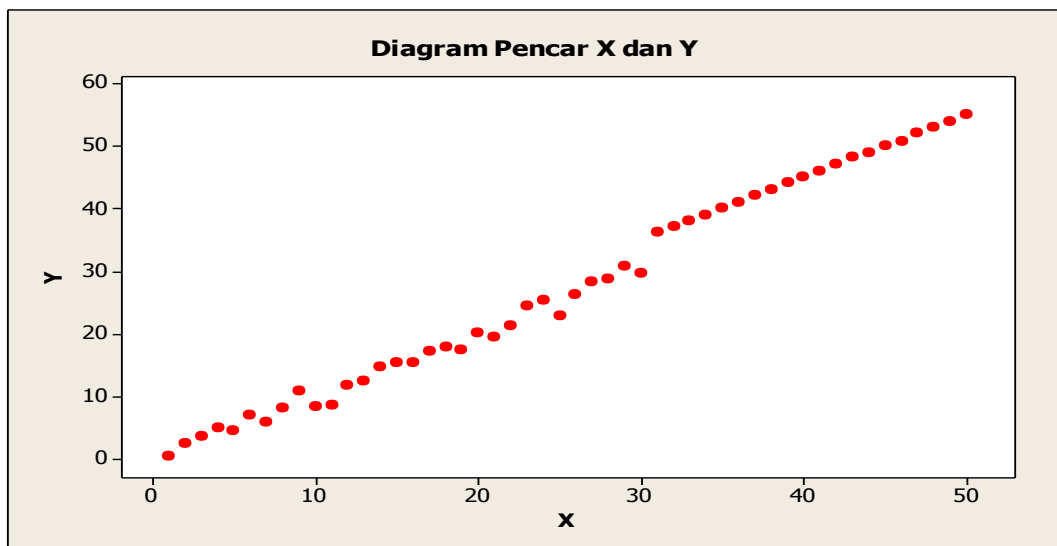
Tabel 29. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	0.3246768	26.324677
2	0.3386269	2.3386269	27	1.3284169	28.328417
3	0.6395994	3.6395994	28	0.6245767	28.624577
4	0.8812421	4.8812421	29	1.6839131	30.683913
5	-0.497361	4.5026394	30	-0.374621	29.625379
6	0.9186034	6.9186034	31	5.237151	36.237151

Tabel 29. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
7	-1.247193	5.7528074	32	4.9806097	36.98061
8	0.0114075	8.0114075	33	4.9030169	37.903017
9	1.8309909	10.830991	34	4.8306803	38.83068
10	-1.583121	8.416879	35	4.9514928	39.951493
11	-2.416232	8.5837676	36	4.9235629	40.923563
12	-0.180803	11.819197	37	5.0744007	42.074401
13	-0.602015	12.397985	38	5.0244115	43.024412
14	0.6861555	14.686156	39	5.049365	44.049365
15	0.2597962	15.259796	40	5.0617543	45.061754
16	-0.634392	15.365608	41	4.9029543	45.902954
17	0.0811247	17.081125	42	4.99004	46.99004
18	-0.217022	17.782978	43	5.1057526	48.105753
19	-1.545942	17.454058	44	4.9196597	48.91966
20	0.2024103	20.20241	45	4.9553168	49.955317
21	-1.532128	19.467872	46	4.7861719	50.786172
22	-0.746538	21.253462	47	4.9303055	51.930305
23	1.4228579	24.422858	48	5.0389735	53.038974
24	1.3303876	25.330388	49	4.9156118	53.915612
25	-2.088802	22.911198	50	5.0120594	55.012059

Diagram pencar untuk data hasil simulasi diatas dapat dilihat pada Gambar 45.



Gambar 45. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

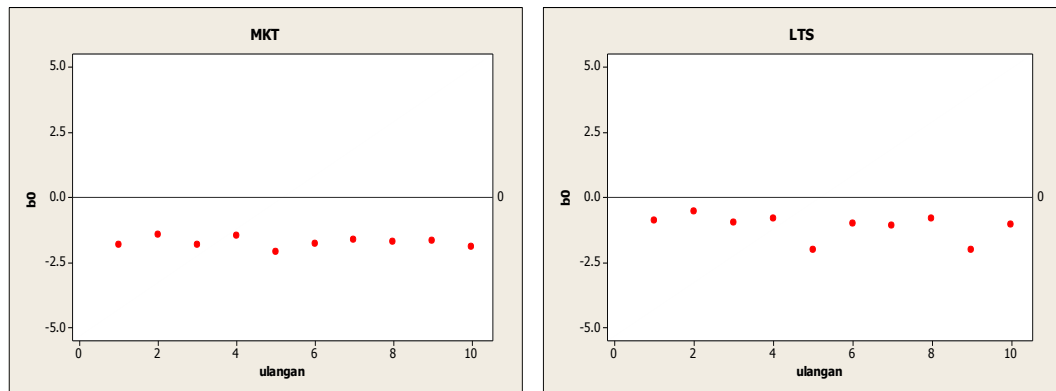
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 40% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

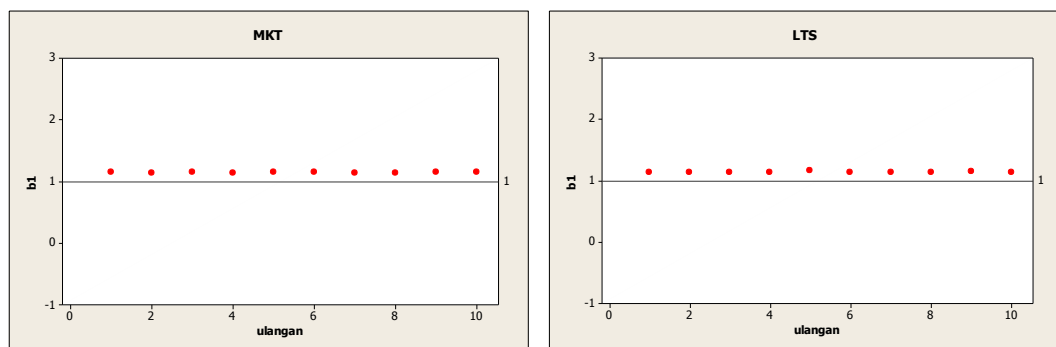
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.81761	1.14796	-0.8932	1.1342
2	-1.42218	1.13735	-0.5299	1.1305
3	-1.81908	1.14866	-0.95	1.141
4	-1.45734	1.1386	-0.8295	1.1377
5	-2.07336	1.15445	-2.0127	1.1594
6	-1.76626	1.14497	-0.9933	1.1414
7	-1.61596	1.14329	-1.0895	1.1423
8	-1.71312	1.14211	-0.8169	1.1362
9	-1.66503	1.1456	-2.0028	1.1588
10	-1.90068	1.14903	-1.0509	1.1429

Dari Tabel 30 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -1.81761 + 1.14796X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -0.8932 + 1.1342X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 46 dan 47.



Gambar 46. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 47. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 46 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 47 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 30 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.81761 - 0)^2 + \dots + (-1.90068 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (30.10871) = 3.010871$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.8932 - 0)^2 + \dots + (-1.0509 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (14.67671) = 1.467671
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.14796 - 1)^2 + \dots + (1.14903 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.211075) = 0.0211075
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.1342 - 1)^2 + \dots + (1.1429 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.203722) = 0.0203722
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 50 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 50 dengan pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 31.

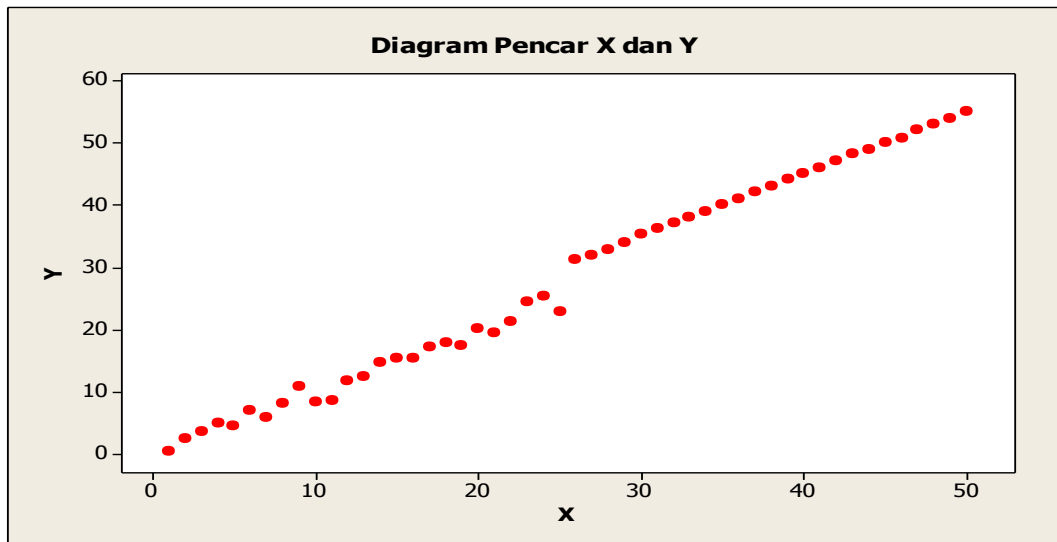
Tabel 31. Data Bangkitan untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	-0.72068	0.2793196	26	5.1005754	31.100575
2	0.3386269	2.3386269	27	4.9199206	31.919921
3	0.6395994	3.6395994	28	4.8033333	32.803333
4	0.8812421	4.8812421	29	4.8031273	33.803127
5	-0.497361	4.5026394	30	5.1634929	35.163493

Tabel 31. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
6	0.9186034	6.9186034	31	5.237151	36.237151
7	-1.247193	5.7528074	32	4.9806097	36.98061
8	0.0114075	8.0114075	33	4.9030169	37.903017
9	1.8309909	10.830991	34	4.8306803	38.83068
10	-1.583121	8.416879	35	4.9514928	39.951493
11	-2.416232	8.5837676	36	4.9235629	40.923563
12	-0.180803	11.819197	37	5.0744007	42.074401
13	-0.602015	12.397985	38	5.0244115	43.024412
14	0.6861555	14.686156	39	5.049365	44.049365
15	0.2597962	15.259796	40	5.0617543	45.061754
16	-0.634392	15.365608	41	4.9029543	45.902954
17	0.0811247	17.081125	42	4.99004	46.99004
18	-0.217022	17.782978	43	5.1057526	48.105753
19	-1.545942	17.454058	44	4.9196597	48.91966
20	0.2024103	20.20241	45	4.9553168	49.955317
21	-1.532128	19.467872	46	4.7861719	50.786172
22	-0.746538	21.253462	47	4.9303055	51.930305
23	1.4228579	24.422858	48	5.0389735	53.038974
24	1.3303876	25.330388	49	4.9156118	53.915612
25	-2.088802	22.911198	50	5.0120594	55.012059

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 48.



Gambar 48. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

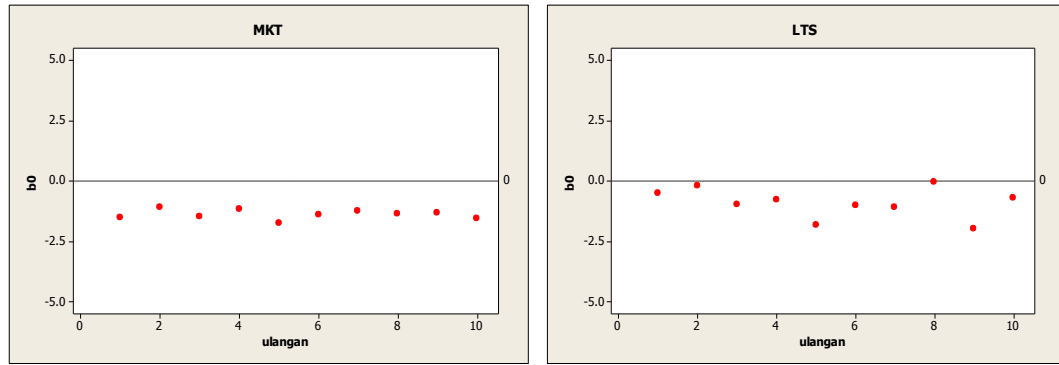
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 50$ dengan Prosentase Pencilan 50% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

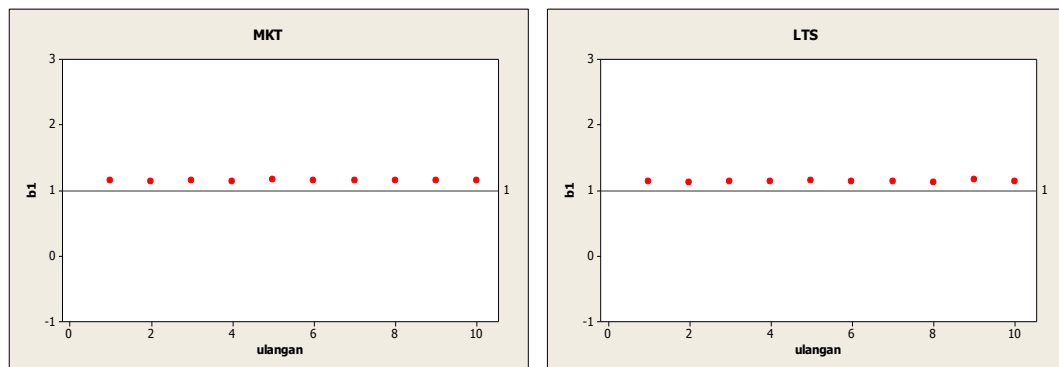
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.52593	1.15315	-0.4886	1.1325
2	-1.06988	1.14332	-0.2082	1.1283
3	-1.46454	1.15543	-0.95	1.141
4	-1.15085	1.14338	-0.779	1.1386
5	-1.75118	1.16006	-1.8069	1.1548
6	-1.39901	1.15136	-0.9933	1.1414
7	-1.22968	1.14908	-1.0895	1.1423
8	-1.34839	1.14893	-0.0239	1.125
9	-1.31426	1.15187	-1.9764	1.1601
10	-1.55701	1.15496	-0.68	1.1398

Dari Tabel 32 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -1.52593 + 1.15315X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -0.4886 + 1.1325X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 49 dan 50.



Gambar 49. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 50. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 50$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 49 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 50 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 32 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.52593 - 0)^2 + \dots + (-1.55701 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (19.44813) = 1.944813$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.4886 - 0)^2 + \dots + (-0.68 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (11.59909) = 1.159909
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.15315 - 1)^2 + \dots + (1.15496 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.228723) = 0.0228723
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.1325 - 1)^2 + \dots + (1.1398 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.198115) = 0.0198115
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 50 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50%.

4.4 Hasil Simulasi untuk Kelompok Data Berukuran 100

4.4.2 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(8, 0.01)$

1. Pencilan 20%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 33.

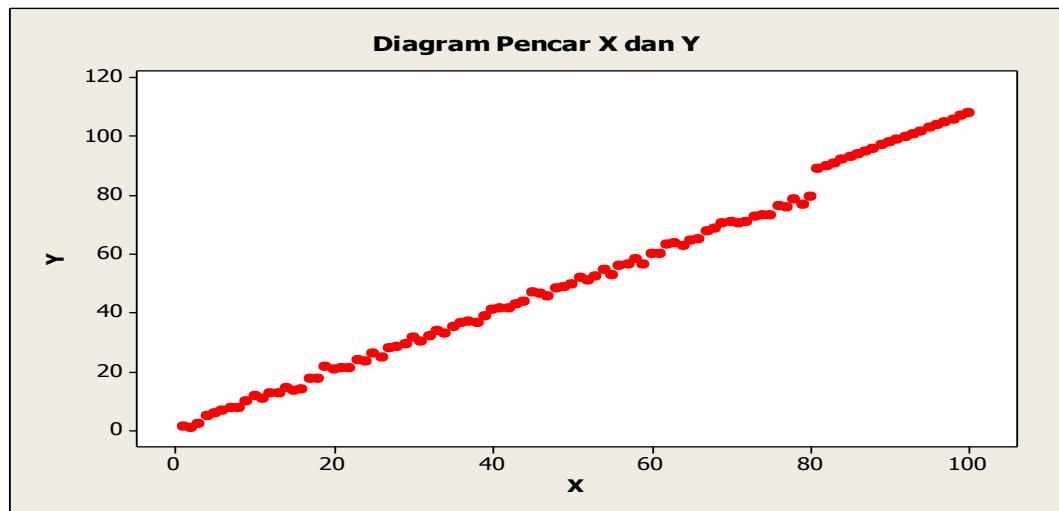
Tabel 33. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	1.029167	52.02917
2	-1.28356	0.716441	52	-1.03053	50.96947
3	-1.0345	1.965497	53	-0.88424	52.11576
4	0.496661	4.496661	54	0.757413	54.75741
5	0.497	5.497	55	-2.10843	52.89157
6	0.551326	6.551326	56	0.035875	56.03587
7	0.590711	7.590711	57	-0.75506	56.24494
8	-0.33658	7.663418	58	0.182613	58.18261
9	0.746362	9.746362	59	-2.425	56.575
10	1.679939	11.67994	60	0.250264	60.25026
11	-0.45291	10.54709	61	-0.78001	60.21999
12	0.475458	12.47546	62	1.121321	63.12132
13	-0.44612	12.55388	63	0.544941	63.54494
14	0.442975	14.44297	64	-1.03808	62.96192
15	-1.78516	13.21484	65	-0.57607	64.42393
16	-2.43001	13.56999	66	-0.85328	65.14672
17	0.473708	17.47371	67	0.610777	67.61078
18	-0.74454	17.25546	68	0.546175	68.54617
19	2.361671	21.36167	69	1.239478	70.23948
20	0.487407	20.48741	70	0.859677	70.85968
21	-0.13823	20.86177	71	-0.40598	70.59402
22	-0.86121	21.13879	72	-1.14773	70.85227
23	0.952533	23.95253	73	-0.25121	72.74879
24	-0.48301	23.51699	74	-0.75679	73.24321
25	1.05598	26.05598	75	-1.62358	73.37642
26	-1.19167	24.80833	76	0.234183	76.23418
27	0.706948	27.70695	77	-0.91087	76.08913
28	0.398926	28.39893	78	0.408969	78.40897
29	0.348223	29.34822	79	-2.09817	76.90183
30	1.481637	31.48164	80	-0.57864	79.42136
31	-0.94751	30.05249	81	8.015652	89.01565
32	0.056129	32.05613	82	8.159019	90.15902
33	0.751188	33.75119	83	8.018555	91.01855
34	-1.22745	32.77255	84	8.069527	92.06953
35	0.008179	35.00818	85	8.088782	93.08878
36	0.308405	36.30841	86	8.225349	94.22535
37	-0.24119	36.75881	87	7.971663	94.97166
38	-1.42793	36.57207	88	8.045286	96.04529
39	-0.1571	38.8429	89	7.98748	96.98748
40	0.921228	40.92123	90	8.169211	98.16921
41	0.235979	41.23598	91	7.937873	98.93787
42	-0.38565	41.61435	92	7.782767	99.78277
43	-0.32792	42.67208	93	7.956573	100.9566
44	-0.25849	43.74151	94	7.960574	101.9606
45	1.833505	46.83351	95	8.057347	103.0573
46	0.371702	46.3717	96	8.128962	104.129
47	-1.51716	45.48284	97	7.782218	104.7822
48	0.354769	48.35477	98	8.034502	106.0345

Tabel 33. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
49	-0.43571	48.56429	99	8.011838	107.0118
50	-0.25593	49.74407	100	7.895808	107.8958

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 51.



Gambar 51. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$.

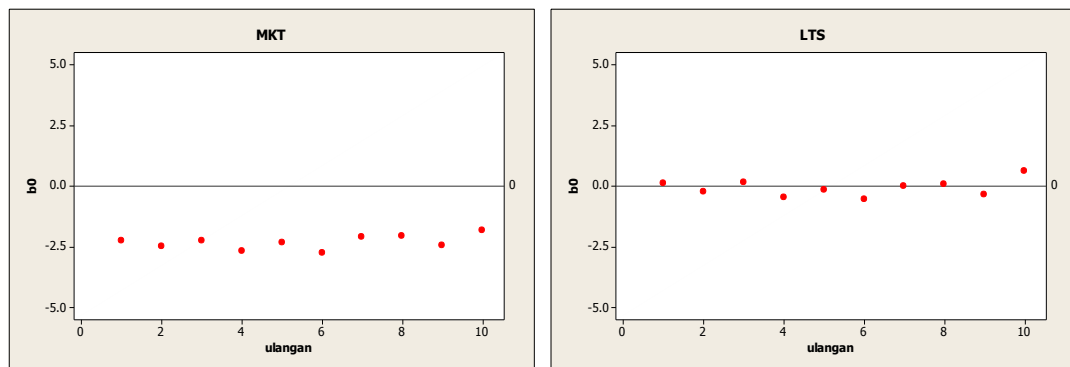
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

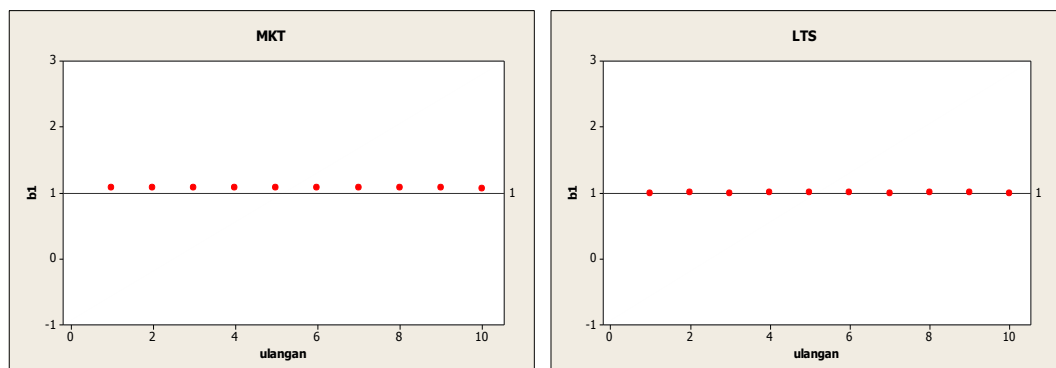
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.26441	1.07457	0.1348	0.9942
2	-2.47503	1.07799	-0.2312	1.0009
3	-2.23393	1.07532	0.1701	0.9965
4	-2.68197	1.08386	-0.4548	1.0101
5	-2.33692	1.07748	-0.1403	1.0023
6	-2.76858	1.08459	-0.5508	1.0087
7	-2.09228	1.07422	0.0122	0.9983
8	-2.0401	1.07484	0.0885	1.0015
9	-2.42174	1.08124	-0.3466	1.0125
10	-1.81411	1.06941	0.6262	0.9865

Dari Tabel 34 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -2.26441 + 1.07457X$ sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = 0.1348 + 0.9942X$. Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 52 dan 53.



Gambar 52. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 53. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 52 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 53 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 34 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.26441 - 0)^2 + \dots + (-1.81411 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (54.25843) = 5.425843 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((0.1348 - 0)^2 + \dots + (0.6262 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (1.150705) = 0.1150705 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.07457 - 1)^2 + \dots + (1.06941 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.060035) = 0.0060035 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((0.9942 - 1)^2 + \dots + (0.9865 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.000573) = 0.0000573 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan MSE, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 30% dari sebaran $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 35.

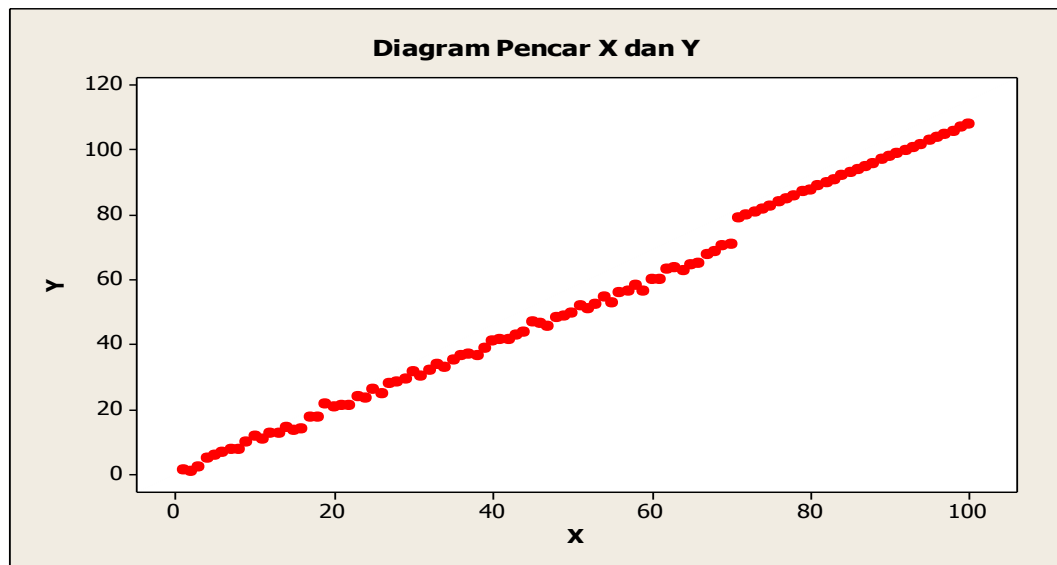
Tabel 35. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	1.029167	52.02917
2	-1.28356	0.716441	52	-1.03053	50.96947
3	-1.0345	1.965497	53	-0.88424	52.11576
4	0.496661	4.496661	54	0.757413	54.75741
5	0.497	5.497	55	-2.10843	52.89157
6	0.551326	6.551326	56	0.035875	56.03587
7	0.590711	7.590711	57	-0.75506	56.24494
8	-0.33658	7.663418	58	0.182613	58.18261
9	0.746362	9.746362	59	-2.425	56.575
10	1.679939	11.67994	60	0.250264	60.25026
11	-0.45291	10.54709	61	-0.78001	60.21999
12	0.475458	12.47546	62	1.121321	63.12132
13	-0.44612	12.55388	63	0.544941	63.54494
14	0.442975	14.44297	64	-1.03808	62.96192
15	-1.78516	13.21484	65	-0.57607	64.42393
16	-2.43001	13.56999	66	-0.85328	65.14672
17	0.473708	17.47371	67	0.610777	67.61078
18	-0.74454	17.25546	68	0.546175	68.54617
19	2.361671	21.36167	69	1.239478	70.23948
20	0.487407	20.48741	70	0.859677	70.85968
21	-0.13823	20.86177	71	8.087771	79.08777
22	-0.86121	21.13879	72	8.138065	80.13807
23	0.952533	23.95253	73	7.979968	80.97997
24	-0.48301	23.51699	74	7.961324	81.96132
25	1.05598	26.05598	75	7.891567	82.89157
26	-1.19167	24.80833	76	7.859268	83.85927
27	0.706948	27.70695	77	8.013013	85.01301
28	0.398926	28.39893	78	7.906712	85.90671
29	0.348223	29.34822	79	8.120386	87.12039
30	1.481637	31.48164	80	7.847476	87.84748
31	-0.94751	30.05249	81	8.015652	89.01565
32	0.056129	32.05613	82	8.159019	90.15902

Tabel 35. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
33	0.751188	33.75119	83	8.018555	91.01855
34	-1.22745	32.77255	84	8.069527	92.06953
35	0.008179	35.00818	85	8.088782	93.08878
36	0.308405	36.30841	86	8.225349	94.22535
37	-0.24119	36.75881	87	7.971663	94.97166
38	-1.42793	36.57207	88	8.045286	96.04529
39	-0.1571	38.8429	89	7.98748	96.98748
40	0.921228	40.92123	90	8.169211	98.16921
41	0.235979	41.23598	91	7.937873	98.93787
42	-0.38565	41.61435	92	7.782767	99.78277
43	-0.32792	42.67208	93	7.956573	100.9566
44	-0.25849	43.74151	94	7.960574	101.9606
45	1.833505	46.83351	95	8.057347	103.0573
46	0.371702	46.3717	96	8.128962	104.129
47	-1.51716	45.48284	97	7.782218	104.7822
48	0.354769	48.35477	98	8.034502	106.0345
49	-0.43571	48.56429	99	8.011838	107.0118
50	-0.25593	49.74407	100	7.895808	107.8958

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 54.



Gambar 54. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 36.

Tabel 36. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.71256	1.10065	-2.0968	1.1113
2	-2.91471	1.10373	-2.4871	1.116
3	-2.63774	1.09894	-2.5131	1.1143
4	-3.08698	1.10701	-3.0933	1.1234
5	-2.73646	1.10088	-2.0565	1.1106
6	-3.16824	1.10782	-2.7499	1.1193
7	-2.50223	1.09828	-1.8467	1.108
8	-2.44093	1.09848	-1.7559	1.1072
9	-2.80175	1.10376	-2.0661	1.1107
10	-2.2348	1.09366	-2.3678	1.1129

Dari Tabel 36 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -2.71256 + 1.10065X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -2.0968 + 1.1113X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

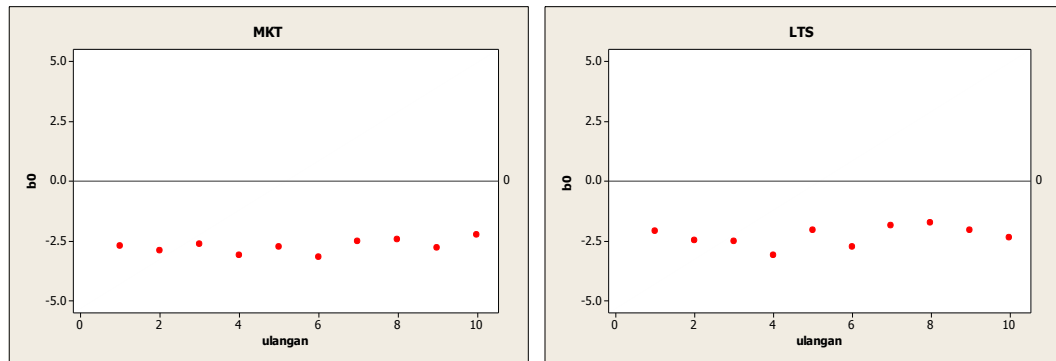
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

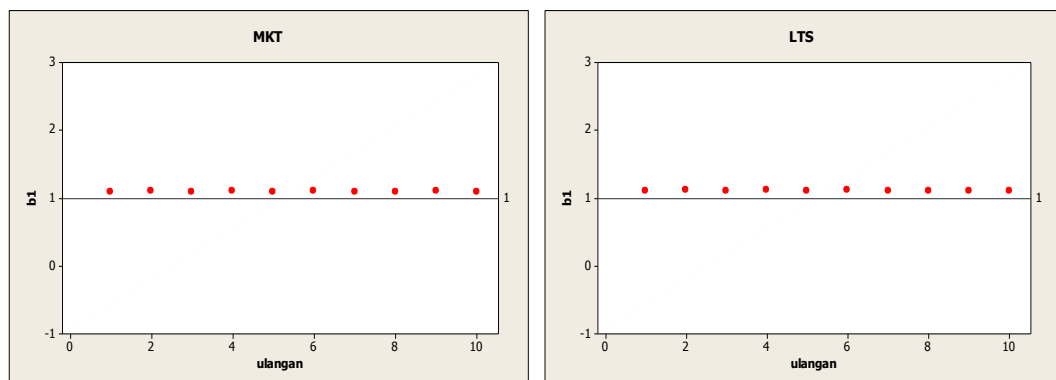
pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 52 dan 53.



Gambar 55. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 56. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 55 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 56 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 36 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.71256 - 0)^2 + \dots + (-2.2348 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (74.93002) = 7.493002$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.0968 - 0)^2 + \dots + (-2.3678 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (54.62629) = 5.462629
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.10065 - 1)^2 + \dots + (1.09366 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.102828) = 0.0102828
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.1113 - 1)^2 + \dots + (1.1129 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.128757) = 0.0128757
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 100 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 37.

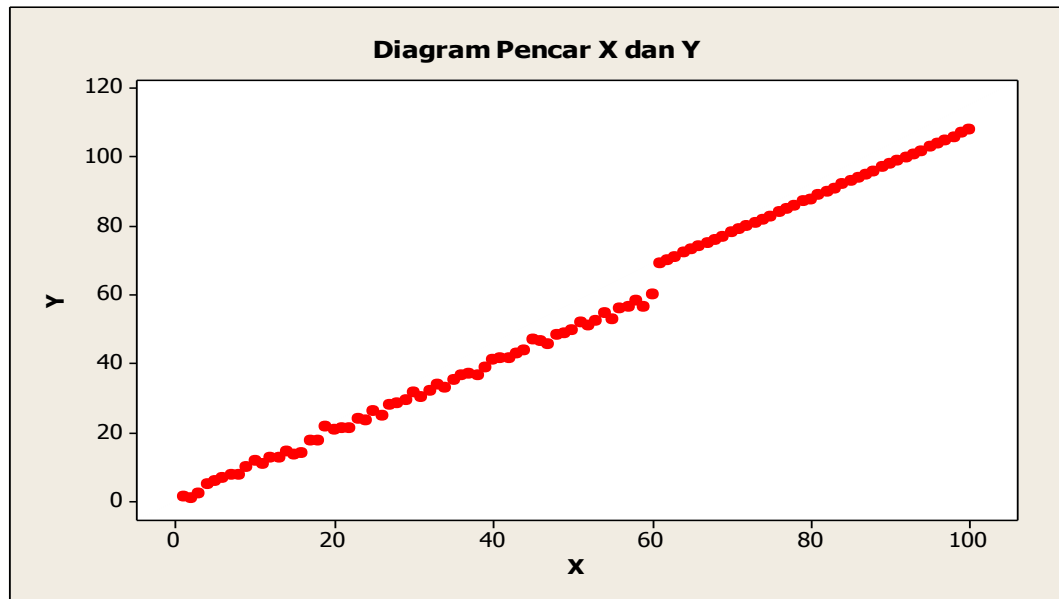
Tabel 37. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	1.029167	52.02917
2	-1.28356	0.716441	52	-1.03053	50.96947
3	-1.0345	1.965497	53	-0.88424	52.11576
4	0.496661	4.496661	54	0.757413	54.75741
5	0.497	5.497	55	-2.10843	52.89157
6	0.551326	6.551326	56	0.035875	56.03587
7	0.590711	7.590711	57	-0.75506	56.24494

Tabel 37. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
8	-0.33658	7.663418	58	0.182613	58.18261
9	0.746362	9.746362	59	-2.425	56.575
10	1.679939	11.67994	60	0.250264	60.25026
11	-0.45291	10.54709	61	7.988977	68.98898
12	0.475458	12.47546	62	8.109783	70.10978
13	-0.44612	12.55388	63	7.865357	70.86536
14	0.442975	14.44297	64	8.091113	72.09111
15	-1.78516	13.21484	65	8.059202	73.0592
16	-2.43001	13.56999	66	8.061111	74.06111
17	0.473708	17.47371	67	8.005793	75.00579
18	-0.74454	17.25546	68	7.842665	75.84267
19	2.361671	21.36167	69	7.942324	76.94232
20	0.487407	20.48741	70	8.001126	78.00113
21	-0.13823	20.86177	71	8.087771	79.08777
22	-0.86121	21.13879	72	8.138065	80.13807
23	0.952533	23.95253	73	7.979968	80.97997
24	-0.48301	23.51699	74	7.961324	81.96132
25	1.05598	26.05598	75	7.891567	82.89157
26	-1.19167	24.80833	76	7.859268	83.85927
27	0.706948	27.70695	77	8.013013	85.01301
28	0.398926	28.39893	78	7.906712	85.90671
29	0.348223	29.34822	79	8.120386	87.12039
30	1.481637	31.48164	80	7.847476	87.84748
31	-0.94751	30.05249	81	8.015652	89.01565
32	0.056129	32.05613	82	8.159019	90.15902
33	0.751188	33.75119	83	8.018555	91.01855
34	-1.22745	32.77255	84	8.069527	92.06953
35	0.008179	35.00818	85	8.088782	93.08878
36	0.308405	36.30841	86	8.225349	94.22535
37	-0.24119	36.75881	87	7.971663	94.97166
38	-1.42793	36.57207	88	8.045286	96.04529
39	-0.1571	38.8429	89	7.98748	96.98748
40	0.921228	40.92123	90	8.169211	98.16921
41	0.235979	41.23598	91	7.937873	98.93787
42	-0.38565	41.61435	92	7.782767	99.78277
43	-0.32792	42.67208	93	7.956573	100.9566
44	-0.25849	43.74151	94	7.960574	101.9606
45	1.833505	46.83351	95	8.057347	103.0573
46	0.371702	46.3717	96	8.128962	104.129
47	-1.51716	45.48284	97	7.782218	104.7822
48	0.354769	48.35477	98	8.034502	106.0345
49	-0.43571	48.56429	99	8.011838	107.0118
50	-0.25593	49.74407	100	7.895808	107.8958

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 57.



Gambar 56. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.63481	1.11462	-1.418	1.1119
2	-2.85221	1.11772	-2.2632	1.118
3	-2.56558	1.11352	-1.9229	1.116
4	-3.0135	1.12121	-2.8629	1.1215
5	-2.66579	1.11585	-1.4826	1.1105
6	-3.09595	1.12145	-2.1281	1.1182
7	-2.43542	1.11264	-2.2767	1.1173
8	-2.37511	1.11278	-1.2019	1.1084
9	-2.73645	1.1174	-1.8929	1.1141
10	-2.15208	1.10876	-1.7103	1.1149

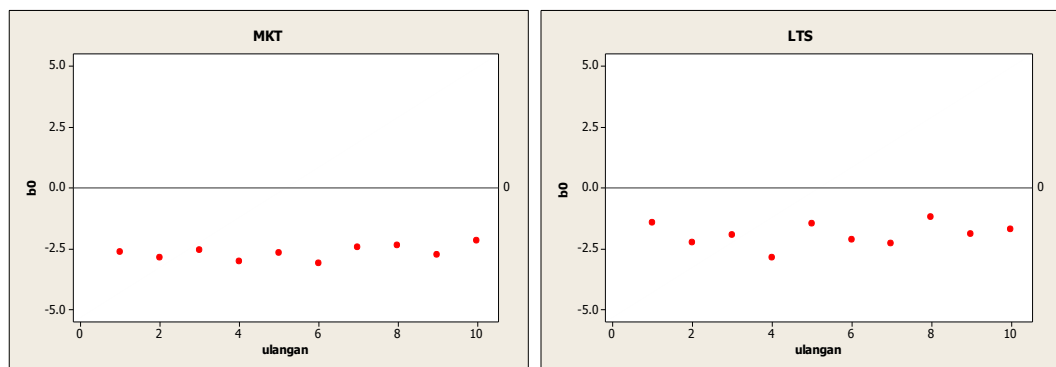
Dari Tabel 38 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -2.63481 + 1.11462X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

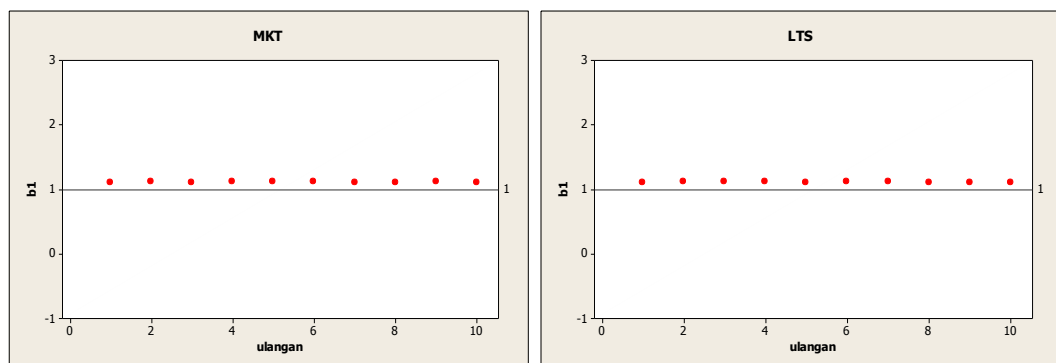
$\hat{Y} = -1.418 + 1.1119X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 58 dan 59.



Gambar 58. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 59. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 58 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 59 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 38 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.63481 - 0)^2 + \dots + (-2.15208 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (71.12408) = 7.112408 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.418 - 0)^2 + \dots + (-1.7103 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (38.88957) = 3.888957 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.11462 - 1)^2 + \dots + (1.10876 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.133764) = 0.0133674 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.1119 - 1)^2 + \dots + (1.1149 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.132576) = 0.0132567 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 100 distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 39.

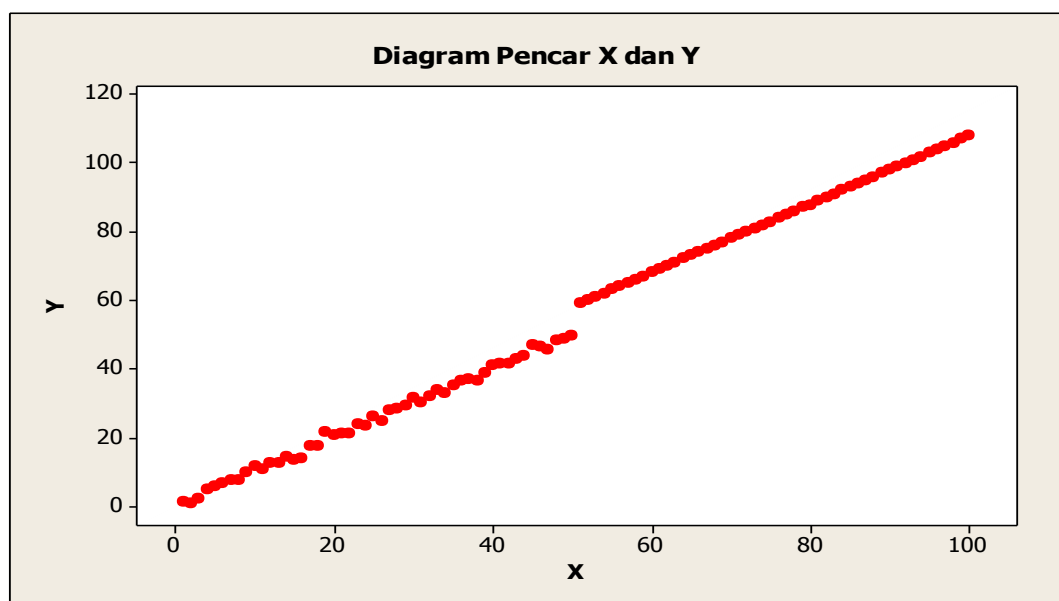
Tabel 39. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	8.250843	59.25084
2	-1.28356	0.716441	52	8.017889	60.01789
3	-1.0345	1.965497	53	8.127017	61.12702
4	0.496661	4.496661	54	7.970999	61.971
5	0.497	5.497	55	7.987092	62.98709
6	0.551326	6.551326	56	8.185461	64.18546
7	0.590711	7.590711	57	7.990627	64.99063
8	-0.33658	7.663418	58	7.98141	65.98141
9	0.746362	9.746362	59	7.93901	66.93901
10	1.679939	11.67994	60	8.039609	68.03961
11	-0.45291	10.54709	61	7.988977	68.98898
12	0.475458	12.47546	62	8.109783	70.10978
13	-0.44612	12.55388	63	7.865357	70.86536
14	0.442975	14.44297	64	8.091113	72.09111
15	-1.78516	13.21484	65	8.059202	73.0592
16	-2.43001	13.56999	66	8.061111	74.06111
17	0.473708	17.47371	67	8.005793	75.00579
18	-0.74454	17.25546	68	7.842665	75.84267
19	2.361671	21.36167	69	7.942324	76.94232
20	0.487407	20.48741	70	8.001126	78.00113
21	-0.13823	20.86177	71	8.087771	79.08777
22	-0.86121	21.13879	72	8.138065	80.13807
23	0.952533	23.95253	73	7.979968	80.97997
24	-0.48301	23.51699	74	7.961324	81.96132
25	1.05598	26.05598	75	7.891567	82.89157
26	-1.19167	24.80833	76	7.859268	83.85927
27	0.706948	27.70695	77	8.013013	85.01301
28	0.398926	28.39893	78	7.906712	85.90671
29	0.348223	29.34822	79	8.120386	87.12039
30	1.481637	31.48164	80	7.847476	87.84748
31	-0.94751	30.05249	81	8.015652	89.01565
32	0.056129	32.05613	82	8.159019	90.15902
33	0.751188	33.75119	83	8.018555	91.01855
34	-1.22745	32.77255	84	8.069527	92.06953
35	0.008179	35.00818	85	8.088782	93.08878
36	0.308405	36.30841	86	8.225349	94.22535
37	-0.24119	36.75881	87	7.971663	94.97166
38	-1.42793	36.57207	88	8.045286	96.04529
39	-0.1571	38.8429	89	7.98748	96.98748

Tabel 39. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
40	0.921228	40.92123	90	8.169211	98.16921
41	0.235979	41.23598	91	7.937873	98.93787
42	-0.38565	41.61435	92	7.782767	99.78277
43	-0.32792	42.67208	93	7.956573	100.9566
44	-0.25849	43.74151	94	7.960574	101.9606
45	1.833505	46.83351	95	8.057347	103.0573
46	0.371702	46.3717	96	8.128962	104.129
47	-1.51716	45.48284	97	7.782218	104.7822
48	0.354769	48.35477	98	8.034502	106.0345
49	-0.43571	48.56429	99	8.011838	107.0118
50	-0.25593	49.74407	100	7.895808	107.8958

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 60.



Gambar 60. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 40.

Tabel 40. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.04264	1.11981	-1.3131	1.1113
2	-2.27109	1.12276	-2.2632	1.118
3	-1.96973	1.11856	-1.7554	1.1156
4	-2.4652	1.12578	-2.7625	1.1233
5	-2.1284	1.12056	-1.3783	1.1111
6	-2.52496	1.12644	-2.1281	1.1182
7	-1.878	1.11724	-2.2079	1.1185
8	-1.86083	1.11734	-1.0645	1.1085
9	-2.19611	1.12202	-1.8929	1.1141
10	-1.59007	1.11338	-1.7103	1.1149

Dari Tabel 40 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -2.04264 + 1.11981X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -1.3131 + 1.1113X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

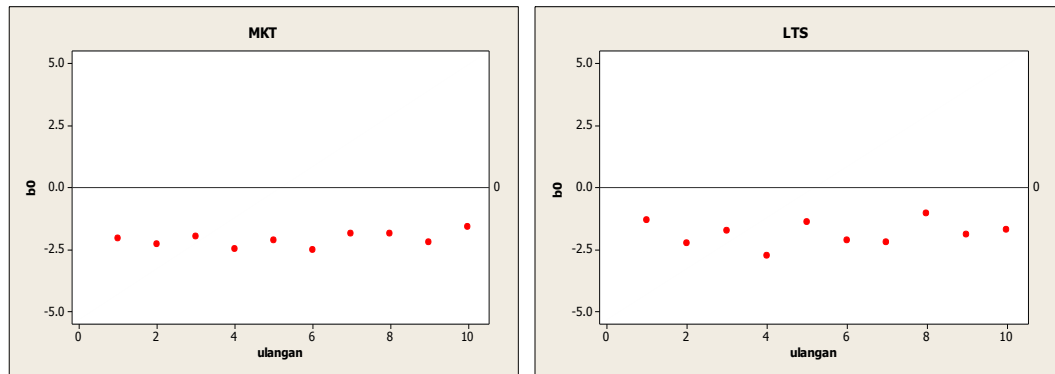
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

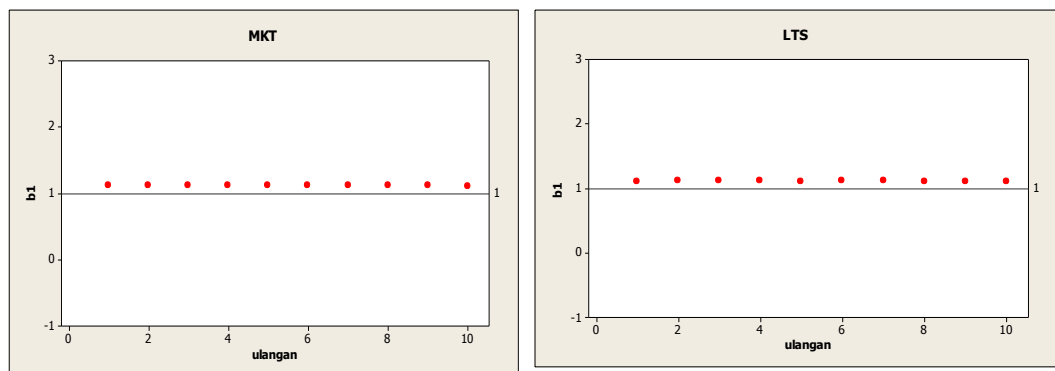
pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 61 dan 62.



Gambar 61. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 62. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 61 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 62 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 40 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.04264 - 0)^2 + \dots + (-1.59007 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (44.53358) = 4.453358$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.3131 - 0)^2 + \dots + (-1.7103 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (36.50384) = 3.650384
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.11981 - 1)^2 + \dots + (1.11338 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.145081) = 0.0145081
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.1113 - 1)^2 + \dots + (1.1149 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.133228) = 0.0133228
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 100 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

4.4.2 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(5, 0.01)$

1. Pencilan 20 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 41.

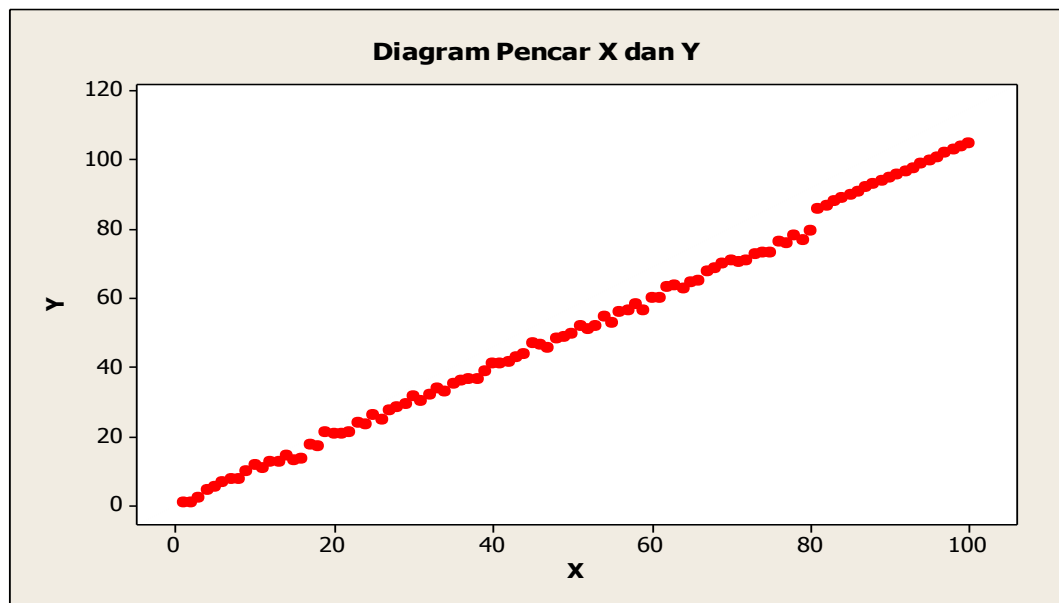
Tabel 41. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	1.029167	52.02917
2	-1.28356	0.716441	52	-1.03053	50.96947

Tabel 41. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
3	-1.0345	1.965497	53	-0.88424	52.11576
4	0.496661	4.496661	54	0.757413	54.75741
5	0.497	5.497	55	-2.10843	52.89157
6	0.551326	6.551326	56	0.035875	56.03587
7	0.590711	7.590711	57	-0.75506	56.24494
8	-0.33658	7.663418	58	0.182613	58.18261
9	0.746362	9.746362	59	-2.425	56.575
10	1.679939	11.67994	60	0.250264	60.25026
11	-0.45291	10.54709	61	-0.78001	60.21999
12	0.475458	12.47546	62	1.121321	63.12132
13	-0.44612	12.55388	63	0.544941	63.54494
14	0.442975	14.44297	64	-1.03808	62.96192
15	-1.78516	13.21484	65	-0.57607	64.42393
16	-2.43001	13.56999	66	-0.85328	65.14672
17	0.473708	17.47371	67	0.610777	67.61078
18	-0.74454	17.25546	68	0.546175	68.54617
19	2.361671	21.36167	69	1.239478	70.23948
20	0.487407	20.48741	70	0.859677	70.85968
21	-0.13823	20.86177	71	-0.40598	70.59402
22	-0.86121	21.13879	72	-1.14773	70.85227
23	0.952533	23.95253	73	-0.25121	72.74879
24	-0.48301	23.51699	74	-0.75679	73.24321
25	1.05598	26.05598	75	-1.62358	73.37642
26	-1.19167	24.80833	76	0.234183	76.23418
27	0.706948	27.70695	77	-0.91087	76.08913
28	0.398926	28.39893	78	0.408969	78.40897
29	0.348223	29.34822	79	-2.09817	76.90183
30	1.481637	31.48164	80	-0.57864	79.42136
31	-0.94751	30.05249	81	5.081896	86.0819
32	0.056129	32.05613	82	4.884058	86.88406
33	0.751188	33.75119	83	4.925922	87.92592
34	-1.22745	32.77255	84	4.890629	88.89063
35	0.008179	35.00818	85	4.943284	89.94328
36	0.308405	36.30841	86	5.076553	91.07655
37	-0.24119	36.75881	87	5.202154	92.20215
38	-1.42793	36.57207	88	5.071846	93.07185
39	-0.1571	38.8429	89	5.031061	94.03106
40	0.921228	40.92123	90	4.964956	94.96496
41	0.235979	41.23598	91	4.853329	95.85333
42	-0.38565	41.61435	92	4.792038	96.79204
43	-0.32792	42.67208	93	4.835283	97.83528
44	-0.25849	43.74151	94	4.884154	98.88415
45	1.833505	46.83351	95	5.115759	100.1158
46	0.371702	46.3717	96	4.921523	100.9215
47	-1.51716	45.48284	97	5.046407	102.0464
48	0.354769	48.35477	98	4.865138	102.8651
49	-0.43571	48.56429	99	5.028707	104.0287
50	-0.25593	49.74407	100	4.979592	104.9796

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 63.



Gambar 63. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 42.

Tabel 42. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.39947	1.04538	0.1348	0.9942
2	-1.61436	1.04902	-0.2312	1.0009
3	-1.40551	1.04737	0.1701	0.9965
4	-1.82197	1.05494	-0.4548	1.0101
5	-1.49177	1.04896	-0.1403	1.0023
6	-1.90172	1.05536	-0.5508	1.0087
7	-1.2415	1.0455	0.0122	0.9983
8	-1.17739	1.04578	0.0885	1.0015
9	-1.56306	1.05232	-0.3466	1.0125
10	-0.96881	1.04088	0.6262	0.9865

Dari Tabel 42 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -1.39947 + 1.04538X \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = 0.1348 + 0.9942X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga}$$

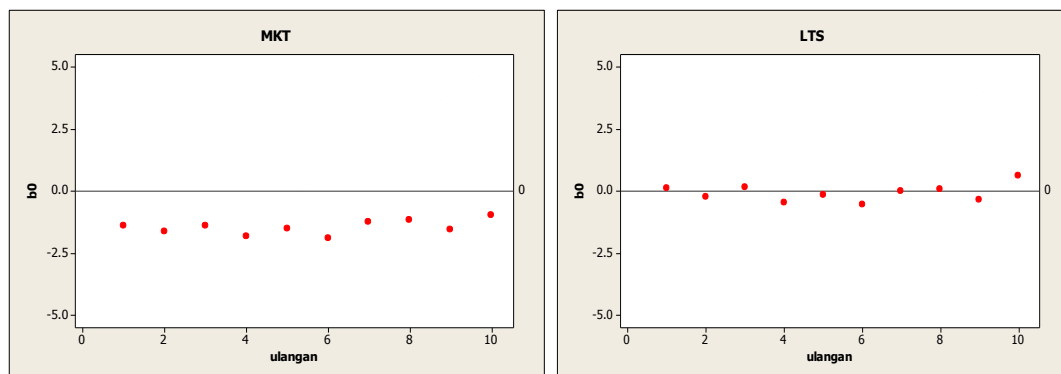
LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa

penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada

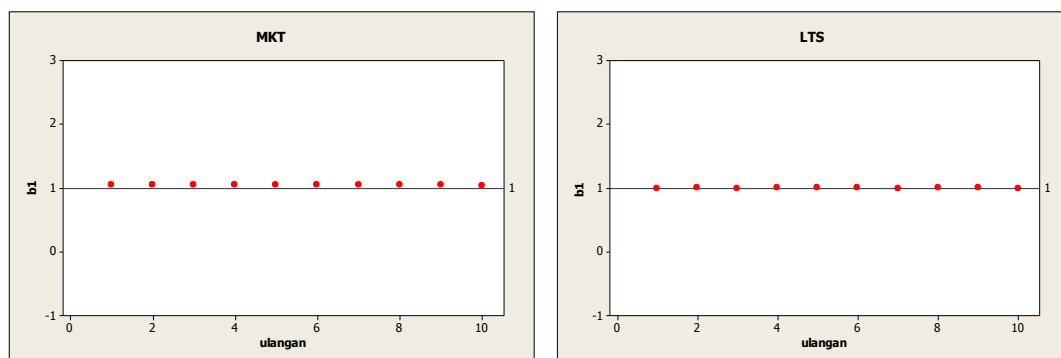
penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 64 dan 65.



Gambar 64. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 65. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 64 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 65 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 42 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.39947 - 0)^2 + \dots + (-0.96881 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (54.25843) = 5.425843 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((0.1348 - 0)^2 + \dots + (0.6262 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (1.150705) = 0.1150705 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.04538 - 1)^2 + \dots + (1.04088 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.060035) = 0.0060035 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((0.9942 - 1)^2 + \dots + (0.9865 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.000573) = 0.0000573 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 43.

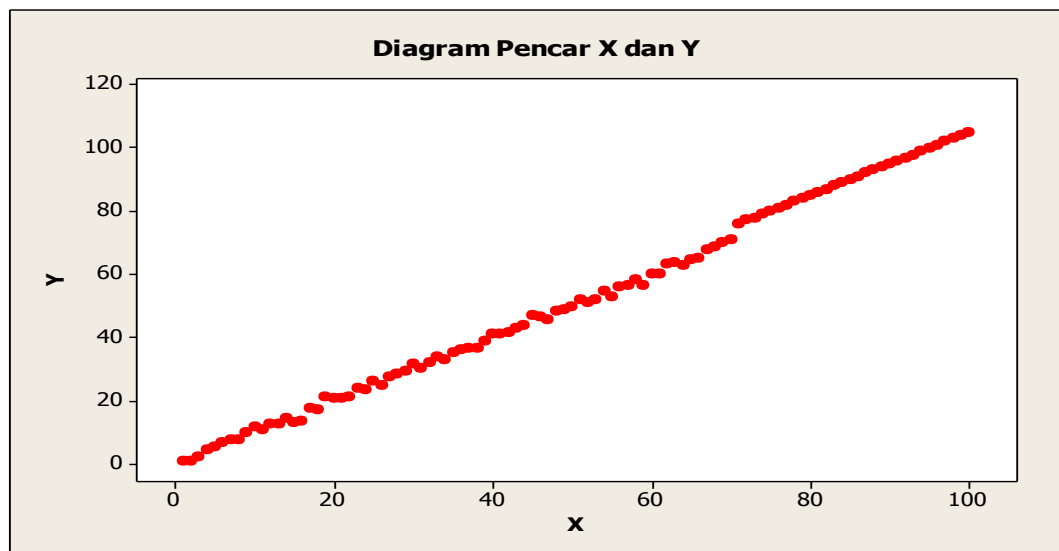
Tabel 43. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	1.029167	52.02917
2	-1.28356	0.716441	52	-1.03053	50.96947
3	-1.0345	1.965497	53	-0.88424	52.11576
4	0.496661	4.496661	54	0.757413	54.75741
5	0.497	5.497	55	-2.10843	52.89157
6	0.551326	6.551326	56	0.035875	56.03587
7	0.590711	7.590711	57	-0.75506	56.24494
8	-0.33658	7.663418	58	0.182613	58.18261
9	0.746362	9.746362	59	-2.425	56.575
10	1.679939	11.67994	60	0.250264	60.25026
11	-0.45291	10.54709	61	-0.78001	60.21999
12	0.475458	12.47546	62	1.121321	63.12132
13	-0.44612	12.55388	63	0.544941	63.54494
14	0.442975	14.44297	64	-1.03808	62.96192
15	-1.78516	13.21484	65	-0.57607	64.42393
16	-2.43001	13.56999	66	-0.85328	65.14672
17	0.473708	17.47371	67	0.610777	67.61078
18	-0.74454	17.25546	68	0.546175	68.54617
19	2.361671	21.36167	69	1.239478	70.23948
20	0.487407	20.48741	70	0.859677	70.85968
21	-0.13823	20.86177	71	4.864641	75.86464
22	-0.86121	21.13879	72	5.177448	77.17745
23	0.952533	23.95253	73	4.950829	77.95083
24	-0.48301	23.51699	74	5.155604	79.1556
25	1.05598	26.05598	75	4.970443	79.97044
26	-1.19167	24.80833	76	4.988783	80.98878
27	0.706948	27.70695	77	4.812803	81.8128
28	0.398926	28.39893	78	4.959266	82.95927
29	0.348223	29.34822	79	5.031345	84.03134
30	1.481637	31.48164	80	4.876607	84.87661
31	-0.94751	30.05249	81	5.081896	86.0819
32	0.056129	32.05613	82	4.884058	86.88406

Tabel 43. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
33	0.751188	33.75119	83	4.925922	87.92592
34	-1.22745	32.77255	84	4.890629	88.89063
35	0.008179	35.00818	85	4.943284	89.94328
36	0.308405	36.30841	86	5.076553	91.07655
37	-0.24119	36.75881	87	5.202154	92.20215
38	-1.42793	36.57207	88	5.071846	93.07185
39	-0.1571	38.8429	89	5.031061	94.03106
40	0.921228	40.92123	90	4.964956	94.96496
41	0.235979	41.23598	91	4.853329	95.85333
42	-0.38565	41.61435	92	4.792038	96.79204
43	-0.32792	42.67208	93	4.835283	97.83528
44	-0.25849	43.74151	94	4.884154	98.88415
45	1.833505	46.83351	95	5.115759	100.1158
46	0.371702	46.3717	96	4.921523	100.9215
47	-1.51716	45.48284	97	5.046407	102.0464
48	0.354769	48.35477	98	4.865138	102.8651
49	-0.43571	48.56429	99	5.028707	104.0287
50	-0.25593	49.74407	100	4.979592	104.9796

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 66.



Gambar 66. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

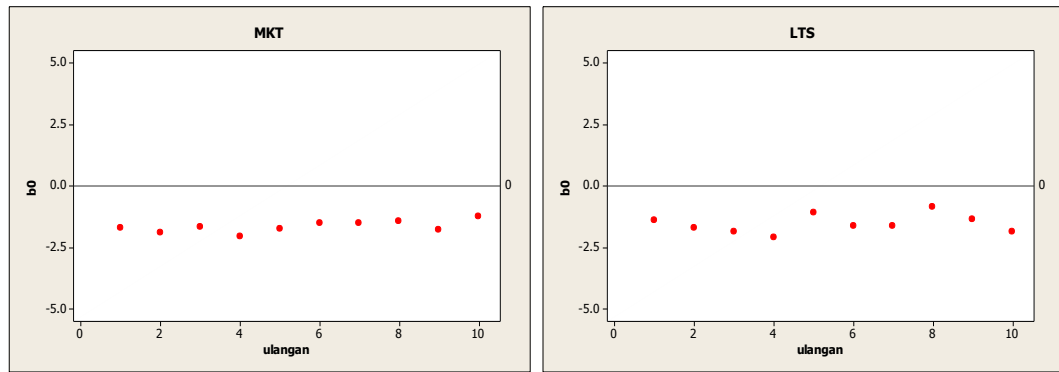
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 44.

Tabel 44. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

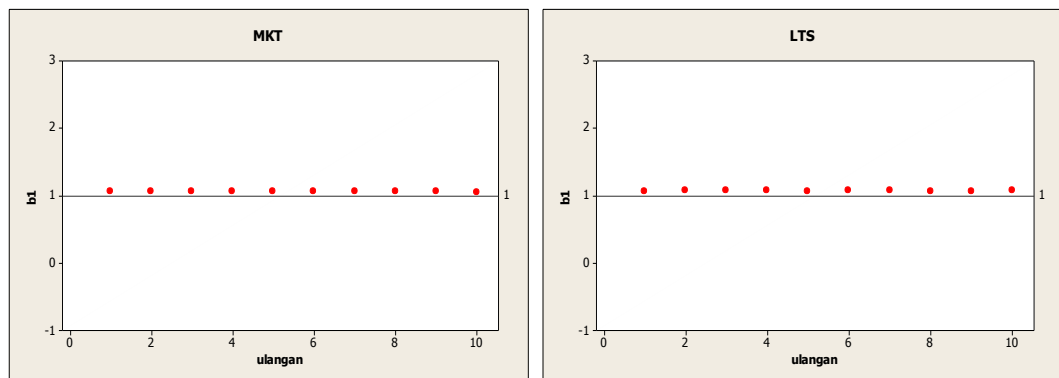
ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.69318	1.06246	-1.3981	1.0696
2	-1.90217	1.06593	-1.6921	1.0744
3	-1.65401	1.06193	-1.8739	1.0759
4	-2.07103	1.06904	-2.0771	1.0792
5	-1.73554	1.06331	-1.0929	1.0668
6	-1.49668	1.06058	-1.6212	1.0725
7	-1.49668	1.06058	-1.6212	1.0725
8	-1.42369	1.06044	-0.8526	1.0644
9	-1.79155	1.066	-1.3484	1.0709
10	-1.23459	1.05607	-1.8614	1.0747

Dari Tabel 44 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -1.69318 + 1.06246X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -1.3981 + 1.0696X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 67 dan 68.



Gambar 67. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 68. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 67 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 68 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 44 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.69318 - 0)^2 + \dots + (-1.23459 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (27.76298) = 2.776298
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.3981 - 0)^2 + \dots + (-1.8614 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (25.10446) = 2.510446
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((1.06246 - 1)^2 + \dots + (1.05607 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.039351) = 0.0039351
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((1.0696 - 1)^2 + \dots + (1.0747 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.052142) = 0.0052142
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 100 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 45.

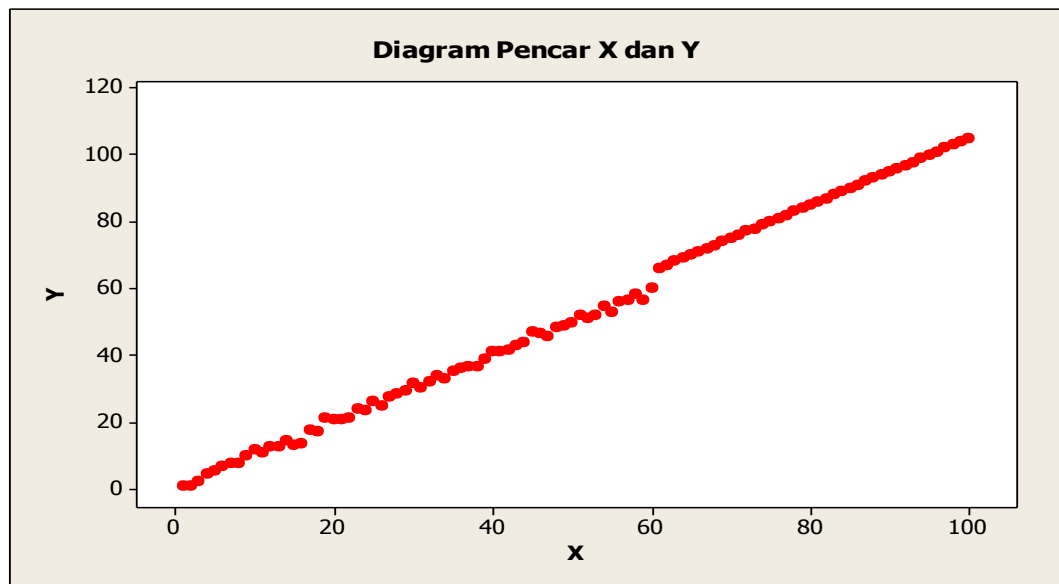
Tabel 45. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	1.029167	52.02917
2	-1.28356	0.716441	52	-1.03053	50.96947
3	-1.0345	1.965497	53	-0.88424	52.11576
4	0.496661	4.496661	54	0.757413	54.75741
5	0.497	5.497	55	-2.10843	52.89157
6	0.551326	6.551326	56	0.035875	56.03587

Tabel 45. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
7	0.590711	7.590711	57	-0.75506	56.24494
8	-0.33658	7.663418	58	0.182613	58.18261
9	0.746362	9.746362	59	-2.425	56.575
10	1.679939	11.67994	60	0.250264	60.25026
11	-0.45291	10.54709	61	5.015278	66.01528
12	0.475458	12.47546	62	5.044192	67.04419
13	-0.44612	12.55388	63	5.085042	68.08504
14	0.442975	14.44297	64	5.02549	69.02549
15	-1.78516	13.21484	65	4.867882	69.86788
16	-2.43001	13.56999	66	4.941208	70.94121
17	0.473708	17.47371	67	4.963557	71.96356
18	-0.74454	17.25546	68	4.912402	72.9124
19	2.361671	21.36167	69	5.240395	74.2404
20	0.487407	20.48741	70	5.01981	75.01981
21	-0.13823	20.86177	71	4.864641	75.86464
22	-0.86121	21.13879	72	5.177448	77.17745
23	0.952533	23.95253	73	4.950829	77.95083
24	-0.48301	23.51699	74	5.155604	79.1556
25	1.05598	26.05598	75	4.970443	79.97044
26	-1.19167	24.80833	76	4.988783	80.98878
27	0.706948	27.70695	77	4.812803	81.8128
28	0.398926	28.39893	78	4.959266	82.95927
29	0.348223	29.34822	79	5.031345	84.03134
30	1.481637	31.48164	80	4.876607	84.87661
31	-0.94751	30.05249	81	5.081896	86.0819
32	0.056129	32.05613	82	4.884058	86.88406
33	0.751188	33.75119	83	4.925922	87.92592
34	-1.22745	32.77255	84	4.890629	88.89063
35	0.008179	35.00818	85	4.943284	89.94328
36	0.308405	36.30841	86	5.076553	91.07655
37	-0.24119	36.75881	87	5.202154	92.20215
38	-1.42793	36.57207	88	5.071846	93.07185
39	-0.1571	38.8429	89	5.031061	94.03106
40	0.921228	40.92123	90	4.964956	94.96496
41	0.235979	41.23598	91	4.853329	95.85333
42	-0.38565	41.61435	92	4.792038	96.79204
43	-0.32792	42.67208	93	4.835283	97.83528
44	-0.25849	43.74151	94	4.884154	98.88415
45	1.833505	46.83351	95	5.115759	100.1158
46	0.371702	46.3717	96	4.921523	100.9215
47	-1.51716	45.48284	97	5.046407	102.0464
48	0.354769	48.35477	98	4.865138	102.8651
49	-0.43571	48.56429	99	5.028707	104.0287
50	-0.25593	49.74407	100	4.979592	104.9796

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 69.



Gambar 69. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 46.

Tabel 46. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.10092	1.07785	-1.4562	1.0759
2	-1.86705	1.0746	-1.6628	1.0769
3	-1.61121	1.07103	-1.0592	1.0716
4	-2.02573	1.07786	-1.8824	1.0798
5	-1.69307	1.07295	-0.6374	1.067
6	-2.10092	1.07785	-1.4562	1.0759
7	-1.45812	1.06941	-1.1957	1.0732
8	-1.38679	1.06929	-0.4198	1.0641
9	-1.75461	1.0742	-1.3601	1.0733
10	-1.18045	1.0657	-0.9361	1.0703

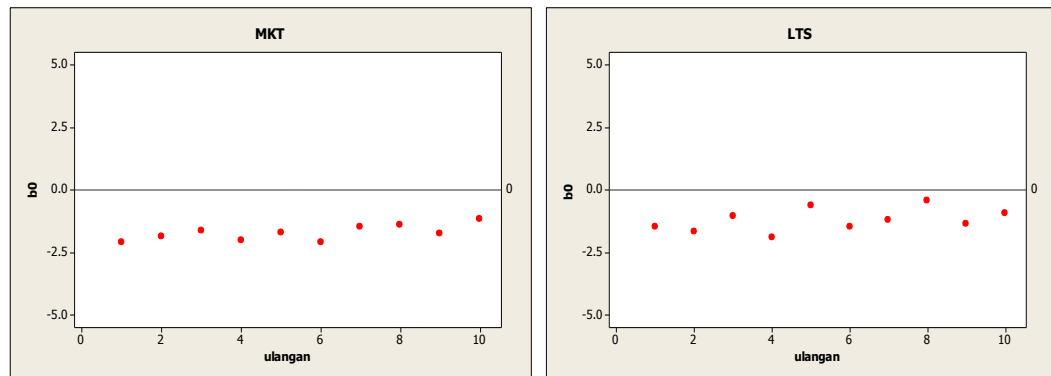
Dari Tabel 46 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.10092 + 1.07785X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

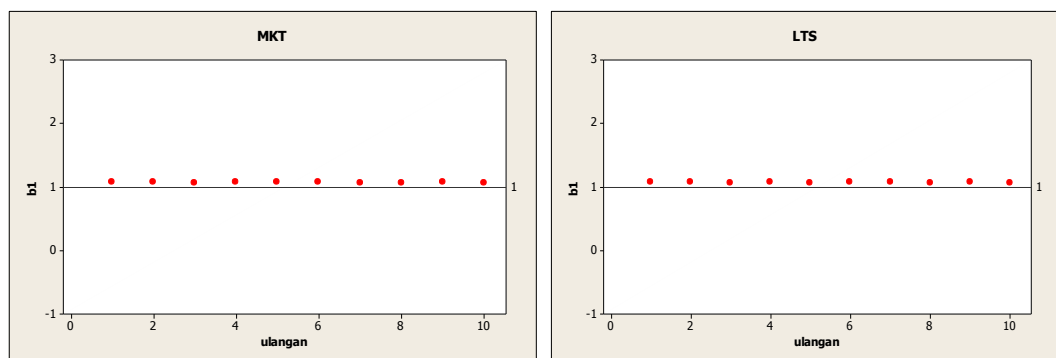
$$\hat{Y} = -1.4562 + 1.0759X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 70 dan 71.



Gambar 70 Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 71. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 70 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 71 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 46 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.10092 - 0)^2 + \dots + (-1.18045 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (30.40109) = 3.040109 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.4562 - 0)^2 + \dots + (-0.9361 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (16.40694) = 1.640694 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.07785 - 1)^2 + \dots + (1.0657 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.053557) = 0.0053557 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0759 - 1)^2 + \dots + (1.0703 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.053201) = 0.0053201 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 100 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 100 dengan pencilan 50% dari sebaran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 47.

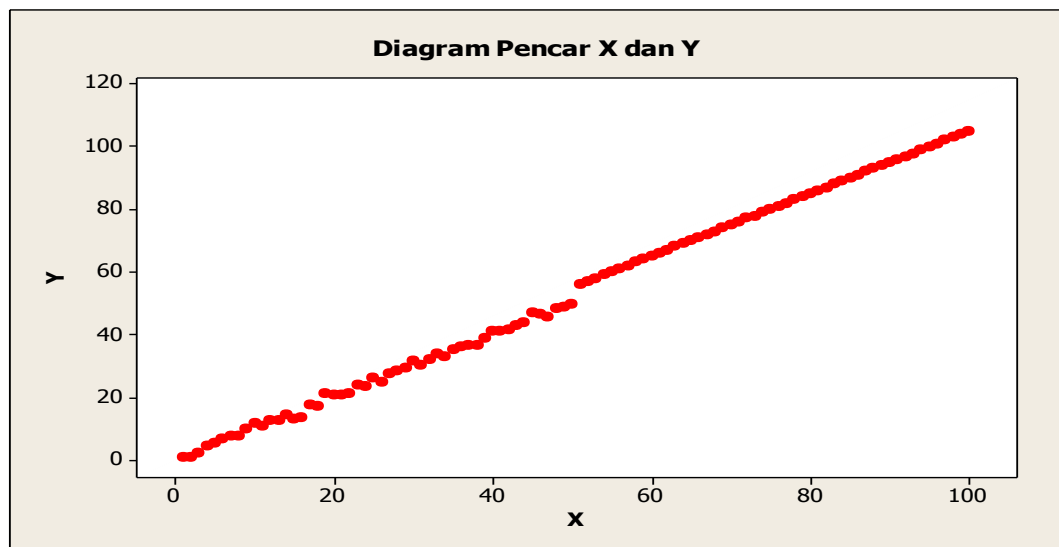
Tabel 47. Data Bangkitan untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.000745	1.000745	51	4.98125	55.98125
2	-1.28356	0.716441	52	5.096173	57.09617
3	-1.0345	1.965497	53	4.853545	57.85355
4	0.496661	4.496661	54	5.074973	59.07497
5	0.497	5.497	55	4.93463	59.93463
6	0.551326	6.551326	56	5.176365	61.17636
7	0.590711	7.590711	57	5.000419	62.00042
8	-0.33658	7.663418	58	5.16938	63.16938
9	0.746362	9.746362	59	4.937574	63.93757
10	1.679939	11.67994	60	5.00817	65.00817
11	-0.45291	10.54709	61	5.015278	66.01528
12	0.475458	12.47546	62	5.044192	67.04419
13	-0.44612	12.55388	63	5.085042	68.08504
14	0.442975	14.44297	64	5.02549	69.02549
15	-1.78516	13.21484	65	4.867882	69.86788
16	-2.43001	13.56999	66	4.941208	70.94121
17	0.473708	17.47371	67	4.963557	71.96356
18	-0.74454	17.25546	68	4.912402	72.9124
19	2.361671	21.36167	69	5.240395	74.2404
20	0.487407	20.48741	70	5.01981	75.01981
21	-0.13823	20.86177	71	4.864641	75.86464
22	-0.86121	21.13879	72	5.177448	77.17745
23	0.952533	23.95253	73	4.950829	77.95083
24	-0.48301	23.51699	74	5.155604	79.1556
25	1.05598	26.05598	75	4.970443	79.97044
26	-1.19167	24.80833	76	4.988783	80.98878
27	0.706948	27.70695	77	4.812803	81.8128
28	0.398926	28.39893	78	4.959266	82.95927
29	0.348223	29.34822	79	5.031345	84.03134
30	1.481637	31.48164	80	4.876607	84.87661
31	-0.94751	30.05249	81	5.081896	86.0819
32	0.056129	32.05613	82	4.884058	86.88406
33	0.751188	33.75119	83	4.925922	87.92592
34	-1.22745	32.77255	84	4.890629	88.89063
35	0.008179	35.00818	85	4.943284	89.94328
36	0.308405	36.30841	86	5.076553	91.07655
37	-0.24119	36.75881	87	5.202154	92.20215
38	-1.42793	36.57207	88	5.071846	93.07185
39	-0.1571	38.8429	89	5.031061	94.03106

Tabel 47. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
40	0.921228	40.92123	90	4.964956	94.96496
41	0.235979	41.23598	91	4.853329	95.85333
42	-0.38565	41.61435	92	4.792038	96.79204
43	-0.32792	42.67208	93	4.835283	97.83528
44	-0.25849	43.74151	94	4.884154	98.88415
45	1.833505	46.83351	95	5.115759	100.1158
46	0.371702	46.3717	96	4.921523	100.9215
47	-1.51716	45.48284	97	5.046407	102.0464
48	0.354769	48.35477	98	4.865138	102.8651
49	-0.43571	48.56429	99	5.028707	104.0287
50	-0.25593	49.74407	100	4.979592	104.9796

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 72.



Gambar 72. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 48.

Tabel 48. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 100$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.26295	1.07446	-0.4622	1.0663
2	-1.49536	1.07784	-1.4781	1.0757
3	-1.22721	1.07424	-0.676	1.07
4	-1.68663	1.08063	-1.8979	1.0805
5	-1.36755	1.07585	-0.5765	1.0671
6	-1.7379	1.08102	-1.4259	1.0762
7	-1.11269	1.07219	-0.0851	1.0619
8	-1.07827	1.07211	-0.048	1.0621
9	-1.4265	1.07702	-1.1866	1.0729
10	-0.82578	1.0685	-0.6244	1.0682

Dari Tabel 48 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.26295 + 1.07446X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -0.4622 + 1.0663X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

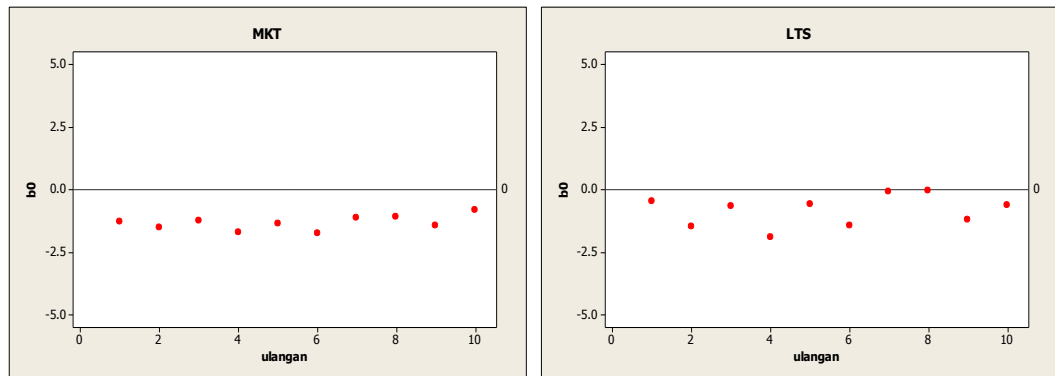
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

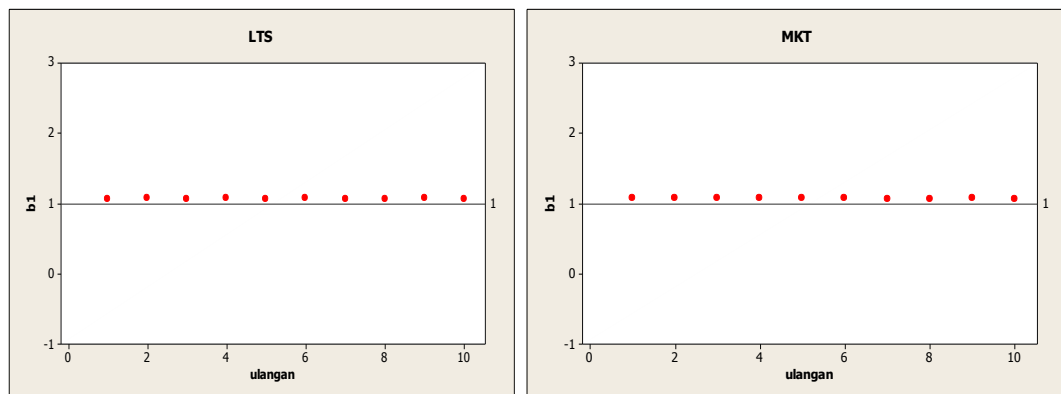
pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 73 dan 74.



Gambar 73. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 74. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 100$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 73 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 74 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 48 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.26295 - 0)^2 + \dots + (-0.825785 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (18.18996) = 1.818996 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.4622 - 0)^2 + \dots + (-0.6244 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (10.63039) = 1.063039 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.07446 - 1)^2 + \dots + (1.0685 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.056969) = 0.0056969 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0663 - 1)^2 + \dots + (1.0682 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.045073) = 0.0045073 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 100 dengan sebaran pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

4.5 Hasil Simulasi untuk Kelompok Data Berukuran 200

4.5.1 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(8, 0.01)$

1. Pencilan 20%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 49.

Tabel 49. Data Bangkitan untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	0.796771	101.7968
2	0.704903	2.704903	102	-0.91975	101.0803
3	1.135914	4.135914	103	-1.4097	101.5903
4	0.241029	4.241029	104	0.166956	104.167
5	-0.55333	4.446672	105	-1.33642	103.6636
6	1.1485	7.1485	106	-1.56148	104.4385
7	-0.00686	6.993144	107	-2.00255	104.9974
8	-0.17657	7.823429	108	-0.47191	107.5281
9	-0.47623	8.523771	109	-0.36931	108.6307
10	-0.17543	9.824569	110	0.07066	110.0707
11	2.298541	13.29854	111	0.657138	111.6571
12	-1.62797	10.37203	112	0.410691	112.4107
13	0.505649	13.50565	113	0.615271	113.6153
14	0.820725	14.82073	114	0.230283	114.2303
15	0.637672	15.63767	115	0.584708	115.5847
16	0.247602	16.2476	116	-1.05195	114.948
17	0.756772	17.75677	117	2.401391	119.4014
18	0.181008	18.18101	118	1.785717	119.7857
19	1.246343	20.24634	119	-0.2091	118.7909
20	0.103416	20.10342	120	0.004205	120.0042
21	-0.96905	20.03095	121	-0.19502	120.805
22	0.032317	22.03232	122	-2.41659	119.5834
23	0.683398	23.6834	123	0.600936	123.6009
24	-1.7426	22.2574	124	-1.06402	122.936
25	1.699874	26.69987	125	0.031997	125.032
26	0.988062	26.98806	126	0.433154	126.4332
27	1.035191	28.03519	127	0.044687	127.0447
28	0.949289	28.94929	128	-0.77657	127.2234
29	0.044261	29.04426	129	0.644834	129.6448
30	-0.34345	29.65655	130	0.044696	130.0447
31	0.083561	31.08356	131	0.856302	131.8563
32	-1.31892	30.68108	132	-1.72673	130.2733
33	-2.00041	30.99959	133	0.544168	133.5442

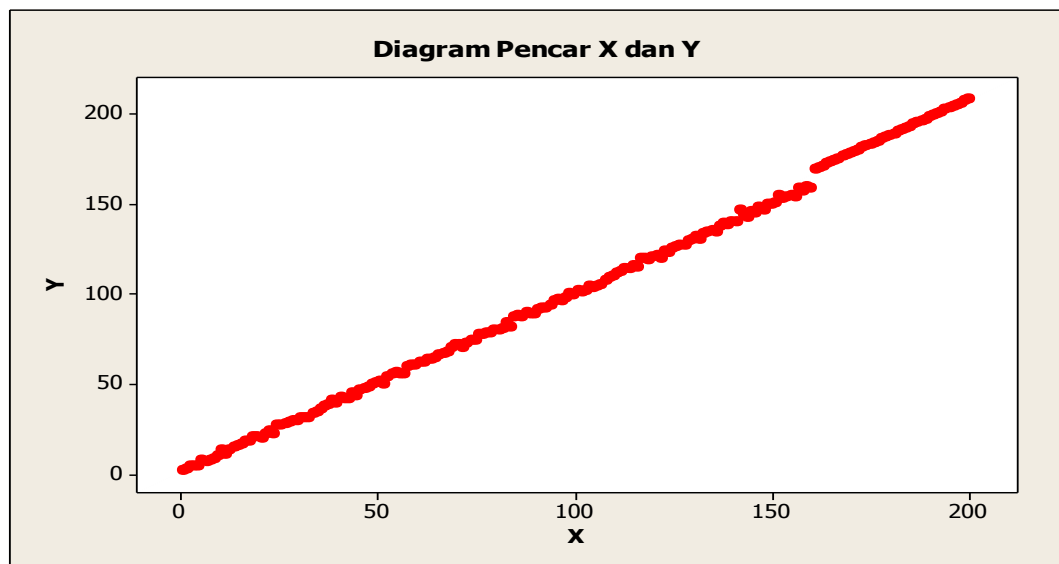
Tabel 49. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
34	-0.49664	33.50336	134	0.105456	134.1055
35	-0.94692	34.05308	135	0.360663	135.3607
36	-0.09104	35.90896	136	-1.49083	134.5092
37	0.33773	37.33773	137	0.716322	137.7163
38	0.092424	38.09242	138	0.993369	138.9934
39	1.417109	40.41711	139	-0.34698	138.653
40	-0.8431	39.1569	140	-0.38452	139.6155
41	1.397763	42.39776	141	-0.73501	140.265
42	-0.52585	41.47415	142	4.223709	146.2237
43	-1.34466	41.65534	143	1.092926	144.0929
44	0.966337	44.96634	144	-1.4647	142.5353
45	-1.39534	43.60466	145	0.510612	145.5106
46	0.274027	46.27403	146	-1.36333	144.6367
47	0.287038	47.28704	147	0.688831	147.6888
48	-0.06478	47.93522	148	-1.5069	146.4931
49	0.501003	49.501	149	0.579871	149.5799
50	0.18359	50.18359	150	-0.62899	149.371
51	-0.01882	50.98118	151	-0.89251	150.1075
52	-2.12758	49.87242	152	2.158542	154.1585
53	0.44678	53.44678	153	0.132997	153.133
54	1.085375	55.08538	154	-0.38373	153.6163
55	1.066374	56.06637	155	-0.24741	154.7526
56	-0.87721	55.12279	156	-1.98378	154.0162
57	-1.69437	55.30563	157	1.95992	158.9599
58	1.402667	59.40267	158	-1.35548	156.6445
59	1.204017	60.20402	159	0.071475	159.0715
60	0.400665	60.40067	160	-1.07974	158.9203
61	0.564142	61.56414	161	8.082862	169.0829
62	-0.32449	61.67551	162	8.121581	170.1216
63	0.153119	63.15312	163	7.878023	170.878
64	-0.45097	63.54903	164	8.183967	172.184
65	-0.75126	64.24874	165	7.831907	172.8319
66	0.215024	66.21502	166	7.885206	173.8852
67	-0.07317	66.92683	167	7.89214	174.8921
68	-0.34124	67.65876	168	8.185001	176.185
69	1.322149	70.32215	169	7.957357	176.9574
70	1.480847	71.48085	170	7.900373	177.9004
71	0.32283	71.32283	171	7.898727	178.8987
72	-1.83237	70.16763	172	7.827471	179.8275
73	-0.42717	72.57283	173	8.00264	181.0026
74	0.10639	74.10639	174	7.926723	181.9267
75	-0.95072	74.04928	175	7.912455	182.9125
76	1.061519	77.06152	176	8.003866	184.0039
77	0.131681	77.13168	177	7.961336	184.9613
78	-0.13471	77.86529	178	7.865187	185.8652
79	-1.0701	77.9299	179	7.945701	186.9457

Tabel 49. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
80	-0.6089	79.3911	180	8.026588	188.0266
81	-0.86299	80.13701	181	7.960661	188.9607
82	-1.21099	80.78901	182	7.873525	189.8735
83	0.430958	83.43096	183	7.996122	190.9961
84	-2.42006	81.57994	184	8.003021	192.003
85	2.353439	87.35344	185	7.970855	192.9709
86	1.7747	87.7747	186	7.99413	193.9941
87	-0.0049	86.9951	187	8.053776	195.0538
88	1.27578	89.27578	188	8.076082	196.0761
89	-0.59532	88.40468	189	7.833619	196.8336
90	-1.34787	88.65213	190	8.01888	198.0189
91	0.137804	91.1378	191	8.113065	199.1131
92	-0.1858	91.8142	192	8.015335	200.0153
93	-0.88987	92.11013	193	8.081245	201.0812
94	-0.39477	93.60523	194	8.097537	202.0975
95	1.186221	96.18622	195	7.898609	202.8986
96	0.624518	96.62452	196	8.135066	204.1351
97	-0.66462	96.33538	197	8.012141	205.0121
98	-0.3916	97.6084	198	7.908157	205.9082
99	0.988077	99.98808	199	7.915002	206.915
100	-0.73956	99.26044	200	7.939276	207.9393

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 75.



Gambar 75. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase penciran 20% dari sebaran $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 50.

Tabel 50. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.14614	1.03725	0.2752	0.996
2	-2.28115	1.03796	0.0508	0.9986
3	-2.12065	1.03669	0.2257	0.9964
4	-2.33309	1.03898	-0.2161	1.0023
5	-2.16069	1.03772	0.2287	0.9977
6	-2.20717	1.03831	0.1294	0.9993
7	-2.12521	1.03791	0.0606	1.0011
8	-2.39149	1.03895	-0.0594	1.0005
9	-2.04501	1.03646	0.3102	0.9962
10	-2.41022	1.03975	-0.1388	1.001

Dari Tabel 50 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.14614 + 1.03725X$$

sedangkan persamaan regresi LTS adalah

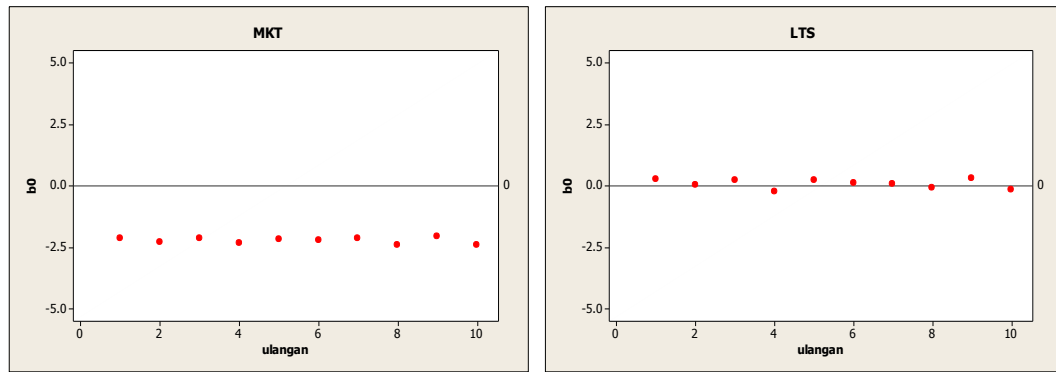
$$\hat{Y} = 0.2752 + 0.996X.$$

Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga

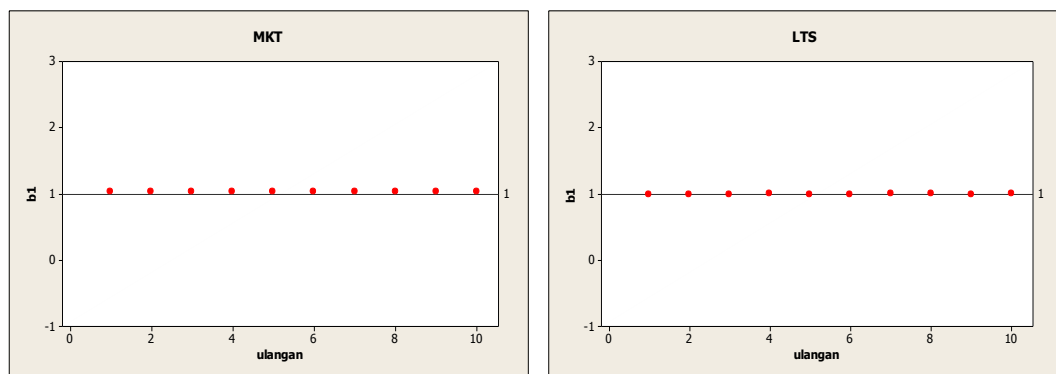
LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa

penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 76 dan 77.



Gambar 76. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 77. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 76 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 77 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 50 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.14614 - 0)^2 + \dots + (-2.74484 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (49.51718) = 4.951718 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((0.2752 - 0)^2 + \dots + (-0.1388 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.367694) = 0.0367694 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.03725 - 1)^2 + \dots + (1.03975 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.014448) = 0.0014448 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((0.996 - 1)^2 + \dots + (1.001 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (5.989E) = 0.0002032 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan MSE, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 51.

Tabel 51. Data Bangkitan untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	0.796771	101.7968
2	0.704903	2.704903	102	-0.91975	101.0803
3	1.135914	4.135914	103	-1.4097	101.5903
4	0.241029	4.241029	104	0.166956	104.167
5	-0.55333	4.446672	105	-1.33642	103.6636
6	1.1485	7.1485	106	-1.56148	104.4385
7	-0.00686	6.993144	107	-2.00255	104.9974
8	-0.17657	7.823429	108	-0.47191	107.5281
9	-0.47623	8.523771	109	-0.36931	108.6307
10	-0.17543	9.824569	110	0.07066	110.0707
11	2.298541	13.29854	111	0.657138	111.6571
12	-1.62797	10.37203	112	0.410691	112.4107
13	0.505649	13.50565	113	0.615271	113.6153
14	0.820725	14.82073	114	0.230283	114.2303
15	0.637672	15.63767	115	0.584708	115.5847
16	0.247602	16.2476	116	-1.05195	114.948
17	0.756772	17.75677	117	2.401391	119.4014
18	0.181008	18.18101	118	1.785717	119.7857
19	1.246343	20.24634	119	-0.2091	118.7909
20	0.103416	20.10342	120	0.004205	120.0042
21	-0.96905	20.03095	121	-0.19502	120.805
22	0.032317	22.03232	122	-2.41659	119.5834
23	0.683398	23.6834	123	0.600936	123.6009
24	-1.7426	22.2574	124	-1.06402	122.936
25	1.699874	26.69987	125	0.031997	125.032
26	0.988062	26.98806	126	0.433154	126.4332
27	1.035191	28.03519	127	0.044687	127.0447
28	0.949289	28.94929	128	-0.77657	127.2234
29	0.044261	29.04426	129	0.644834	129.6448
30	-0.34345	29.65655	130	0.044696	130.0447
31	0.083561	31.08356	131	0.856302	131.8563
32	-1.31892	30.68108	132	-1.72673	130.2733
33	-2.00041	30.99959	133	0.544168	133.5442
34	-0.49664	33.50336	134	0.105456	134.1055
35	-0.94692	34.05308	135	0.360663	135.3607
36	-0.09104	35.90896	136	-1.49083	134.5092
37	0.33773	37.33773	137	0.716322	137.7163
38	0.092424	38.09242	138	0.993369	138.9934
39	1.417109	40.41711	139	-0.34698	138.653
40	-0.8431	39.1569	140	-0.38452	139.6155
41	1.397763	42.39776	141	8.099366	149.0994
42	-0.52585	41.47415	142	7.927395	149.9274
43	-1.34466	41.65534	143	8.089885	151.0899
44	0.966337	44.96634	144	8.033054	152.0331
45	-1.39534	43.60466	145	7.951051	152.9511
46	0.274027	46.27403	146	7.984669	153.9847
47	0.287038	47.28704	147	8.057963	155.058
48	-0.06478	47.93522	148	7.832301	155.8323

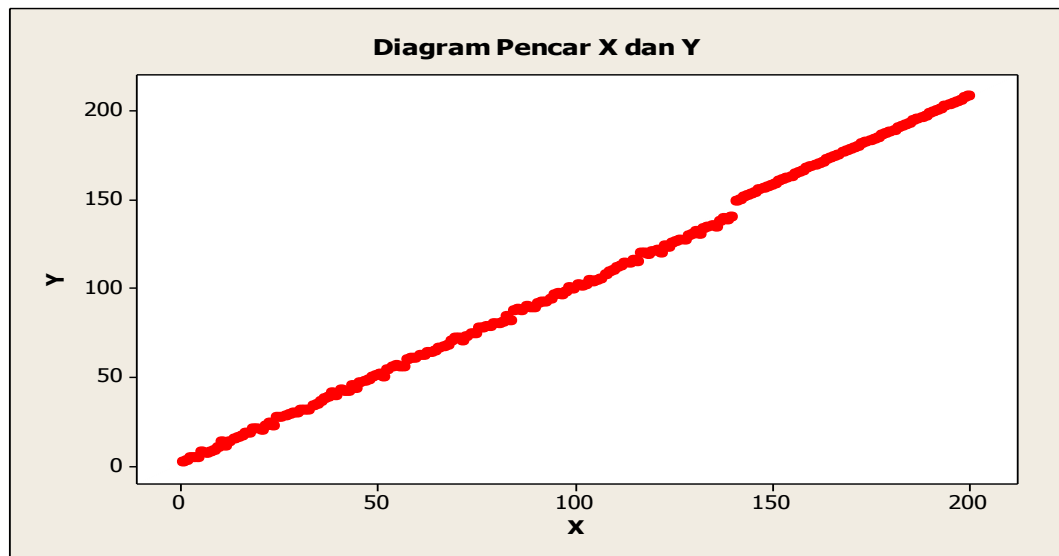
Tabel 51. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
49	0.501003	49.501	149	8.201942	157.2019
50	0.18359	50.18359	150	7.898857	157.8989
51	-0.01882	50.98118	151	7.773189	158.7732
52	-2.12758	49.87242	152	8.063648	160.0636
53	0.44678	53.44678	153	8.00129	161.0013
54	1.085375	55.08538	154	8.044913	162.0449
55	1.066374	56.06637	155	7.868645	162.8686
56	-0.87721	55.12279	156	8.026048	164.026
57	-1.69437	55.30563	157	8.019296	165.0193
58	1.402667	59.40267	158	7.91505	165.9151
59	1.204017	60.20402	159	8.108021	167.108
60	0.400665	60.40067	160	8.149357	168.1494
61	0.564142	61.56414	161	8.082862	169.0829
62	-0.32449	61.67551	162	8.121581	170.1216
63	0.153119	63.15312	163	7.878023	170.878
64	-0.45097	63.54903	164	8.183967	172.184
65	-0.75126	64.24874	165	7.831907	172.8319
66	0.215024	66.21502	166	7.885206	173.8852
67	-0.07317	66.92683	167	7.89214	174.8921
68	-0.34124	67.65876	168	8.185001	176.185
69	1.322149	70.32215	169	7.957357	176.9574
70	1.480847	71.48085	170	7.900373	177.9004
71	0.32283	71.32283	171	7.898727	178.8987
72	-1.83237	70.16763	172	7.827471	179.8275
73	-0.42717	72.57283	173	8.00264	181.0026
74	0.10639	74.10639	174	7.926723	181.9267
75	-0.95072	74.04928	175	7.912455	182.9125
76	1.061519	77.06152	176	8.003866	184.0039
77	0.131681	77.13168	177	7.961336	184.9613
78	-0.13471	77.86529	178	7.865187	185.8652
79	-1.0701	77.9299	179	7.945701	186.9457
80	-0.6089	79.3911	180	8.026588	188.0266
81	-0.86299	80.13701	181	7.960661	188.9607
82	-1.21099	80.78901	182	7.873525	189.8735
83	0.430958	83.43096	183	7.996122	190.9961
84	-2.42006	81.57994	184	8.003021	192.003
85	2.353439	87.35344	185	7.970855	192.9709
86	1.7747	87.7747	186	7.99413	193.9941
87	-0.0049	86.9951	187	8.053776	195.0538
88	1.27578	89.27578	188	8.076082	196.0761
89	-0.59532	88.40468	189	7.833619	196.8336
90	-1.34787	88.65213	190	8.01888	198.0189
91	0.137804	91.1378	191	8.113065	199.1131
92	-0.1858	91.8142	192	8.015335	200.0153
93	-0.88987	92.11013	193	8.081245	201.0812
94	-0.39477	93.60523	194	8.097537	202.0975
95	1.186221	96.18622	195	7.898609	202.8986
96	0.624518	96.62452	196	8.135066	204.1351
97	-0.66462	96.33538	197	8.012141	205.0121

Tabel 51. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
98	-0.3916	97.6084	198	7.908157	205.9082
99	0.988077	99.98808	199	7.915002	206.915
100	-0.73956	99.26044	200	7.939276	207.9393

Diagram pencar untuk data hasil simulasi diatas dapat dilihat pada Gambar 78.



Gambar 78. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 52.

Tabel 52. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.55909	1.04933	-1.9921	1.0549
2	-2.69322	1.05016	-2.1101	1.0552
3	-2.54195	1.04918	-2.3625	1.0569
4	-2.7408	1.05114	-2.2039	1.0564
5	-2.55802	1.04961	-2.0214	1.0553
6	-2.61537	1.05025	-2.0526	1.0557
7	-2.53153	1.04998	-1.9802	1.0551
8	-2.80474	1.0511	-2.2364	1.0566
9	-2.46358	1.04888	-2.1293	1.0555
10	-2.82007	1.05191	-2.3334	1.0567

Dari Tabel 52 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -2.55909 + 1.04933X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -1.9921 + 1.0549X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

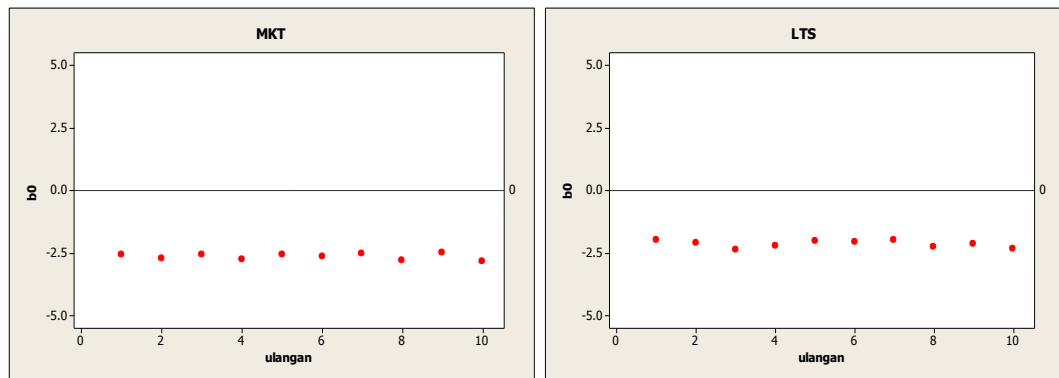
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

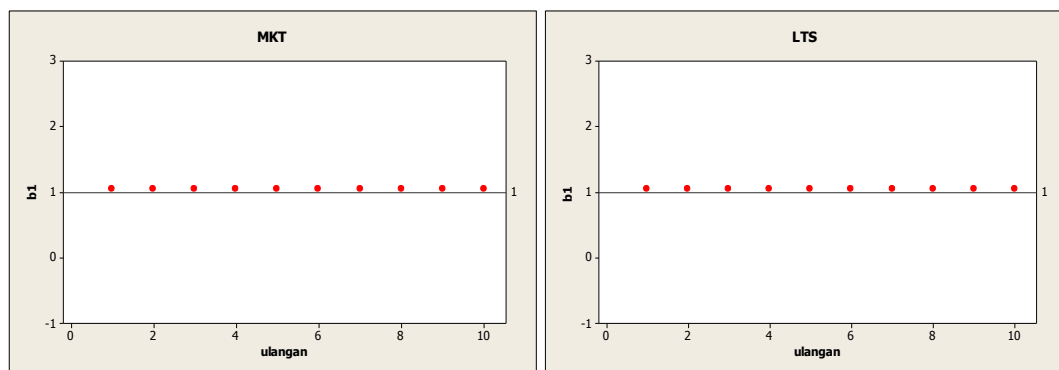
pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 78 dan 79.



Gambar 78. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 79. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 78 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 79 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 52 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.55909 - 0)^2 + \dots + (-2.82007 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (69.45673) = 6.945673$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.9921 - 0)^2 + \dots + (-2.3334 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (46.06014) = 4.606014
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((1.04933 - 1)^2 + \dots + (1.05191 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.025163) = 0.0025163
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((1.0549 - 1)^2 + \dots + (1.0567 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.031175) = 0.0031175
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 200 dengan sebaran pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 53.

Tabel 53. Data Bangkitan untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	0.796771	101.7968
2	0.704903	2.704903	102	-0.91975	101.0803
3	1.135914	4.135914	103	-1.4097	101.5903
4	0.241029	4.241029	104	0.166956	104.167
5	-0.55333	4.446672	105	-1.33642	103.6636
6	1.1485	7.1485	106	-1.56148	104.4385

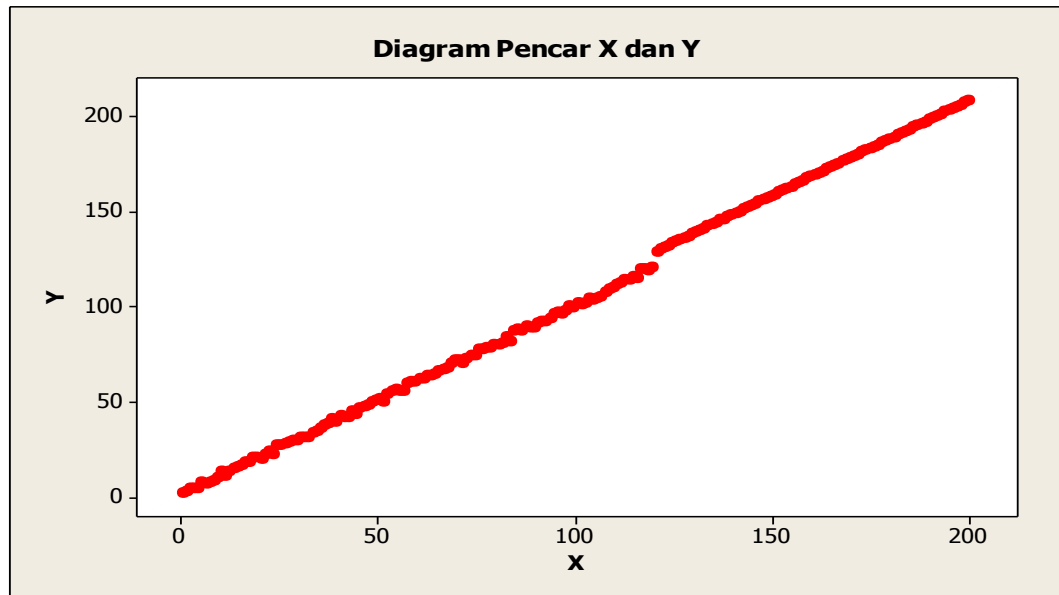
Tabel 53. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
7	-0.00686	6.993144	107	-2.00255	104.9974
8	-0.17657	7.823429	108	-0.47191	107.5281
9	-0.47623	8.523771	109	-0.36931	108.6307
10	-0.17543	9.824569	110	0.07066	110.0707
11	2.298541	13.29854	111	0.657138	111.6571
12	-1.62797	10.37203	112	0.410691	112.4107
13	0.505649	13.50565	113	0.615271	113.6153
14	0.820725	14.82073	114	0.230283	114.2303
15	0.637672	15.63767	115	0.584708	115.5847
16	0.247602	16.2476	116	-1.05195	114.948
17	0.756772	17.75677	117	2.401391	119.4014
18	0.181008	18.18101	118	1.785717	119.7857
19	1.246343	20.24634	119	-0.2091	118.7909
20	0.103416	20.10342	120	0.004205	120.0042
21	-0.96905	20.03095	121	7.79809	128.7981
22	0.032317	22.03232	122	8.092396	130.0924
23	0.683398	23.6834	123	8.194362	131.1944
24	-1.7426	22.2574	124	7.944536	131.9445
25	1.699874	26.69987	125	7.990284	132.9903
26	0.988062	26.98806	126	8.239641	134.2396
27	1.035191	28.03519	127	8.092846	135.0928
28	0.949289	28.94929	128	8.02182	136.0218
29	0.044261	29.04426	129	8.025039	137.025
30	-0.34345	29.65655	130	7.957027	137.957
31	0.083561	31.08356	131	7.807872	138.8079
32	-1.31892	30.68108	132	8.080594	140.0806
33	-2.00041	30.99959	133	7.988934	140.9889
34	-0.49664	33.50336	134	8.193705	142.1937
35	-0.94692	34.05308	135	7.967156	142.9672
36	-0.09104	35.90896	136	8.119875	144.1199
37	0.33773	37.33773	137	8.17033	145.1703
38	0.092424	38.09242	138	7.86065	145.8607
39	1.417109	40.41711	139	8.131715	147.1317
40	-0.8431	39.1569	140	7.807994	147.808
41	1.397763	42.39776	141	8.099366	149.0994
42	-0.52585	41.47415	142	7.927395	149.9274
43	-1.34466	41.65534	143	8.089885	151.0899
44	0.966337	44.96634	144	8.033054	152.0331
45	-1.39534	43.60466	145	7.951051	152.9511
46	0.274027	46.27403	146	7.984669	153.9847
47	0.287038	47.28704	147	8.057963	155.058
48	-0.06478	47.93522	148	7.832301	155.8323
49	0.501003	49.501	149	8.201942	157.2019
50	0.18359	50.18359	150	7.898857	157.8989
51	-0.01882	50.98118	151	7.773189	158.7732
52	-2.12758	49.87242	152	8.063648	160.0636
53	0.44678	53.44678	153	8.00129	161.0013
54	1.085375	55.08538	154	8.044913	162.0449
55	1.066374	56.06637	155	7.868645	162.8686

Tabel 53. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
56	-0.87721	55.12279	156	8.026048	164.026
57	-1.69437	55.30563	157	8.019296	165.0193
58	1.402667	59.40267	158	7.91505	165.9151
59	1.204017	60.20402	159	8.108021	167.108
60	0.400665	60.40067	160	8.149357	168.1494
61	0.564142	61.56414	161	8.082862	169.0829
62	-0.32449	61.67551	162	8.121581	170.1216
63	0.153119	63.15312	163	7.878023	170.878
64	-0.45097	63.54903	164	8.183967	172.184
65	-0.75126	64.24874	165	7.831907	172.8319
66	0.215024	66.21502	166	7.885206	173.8852
67	-0.07317	66.92683	167	7.89214	174.8921
68	-0.34124	67.65876	168	8.185001	176.185
69	1.322149	70.32215	169	7.957357	176.9574
70	1.480847	71.48085	170	7.900373	177.9004
71	0.32283	71.32283	171	7.898727	178.8987
72	-1.83237	70.16763	172	7.827471	179.8275
73	-0.42717	72.57283	173	8.00264	181.0026
74	0.10639	74.10639	174	7.926723	181.9267
75	-0.95072	74.04928	175	7.912455	182.9125
76	1.061519	77.06152	176	8.003866	184.0039
77	0.131681	77.13168	177	7.961336	184.9613
78	-0.13471	77.86529	178	7.865187	185.8652
79	-1.0701	77.9299	179	7.945701	186.9457
80	-0.6089	79.3911	180	8.026588	188.0266
81	-0.86299	80.13701	181	7.960661	188.9607
82	-1.21099	80.78901	182	7.873525	189.8735
83	0.430958	83.43096	183	7.996122	190.9961
84	-2.42006	81.57994	184	8.003021	192.003
85	2.353439	87.35344	185	7.970855	192.9709
86	1.7747	87.7747	186	7.99413	193.9941
87	-0.0049	86.9951	187	8.053776	195.0538
88	1.27578	89.27578	188	8.076082	196.0761
89	-0.59532	88.40468	189	7.833619	196.8336
90	-1.34787	88.65213	190	8.01888	198.0189
91	0.137804	91.1378	191	8.113065	199.1131
92	-0.1858	91.8142	192	8.015335	200.0153
93	-0.88987	92.11013	193	8.081245	201.0812
94	-0.39477	93.60523	194	8.097537	202.0975
95	1.186221	96.18622	195	7.898609	202.8986
96	0.624518	96.62452	196	8.135066	204.1351
97	-0.66462	96.33538	197	8.012141	205.0121
98	-0.3916	97.6084	198	7.908157	205.9082
99	0.988077	99.98808	199	7.915002	206.915
100	-0.73956	99.26044	200	7.939276	207.9393

Diagram pencar untuk data hasil simulasi diatas dapat dilihat pada Gambar 81.



Gambar 81. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 54.

Tabel 54. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b_0	b_1	b_0	b_1
1	-2.4776	1.05666	-1.4472	1.0555
2	-2.61972	1.05738	-1.3651	1.0555
3	-2.46173	1.05646	-1.241	1.0549
4	-2.66855	1.05807	-1.5894	1.057
5	-2.47698	1.05695	-1.47	1.0556
6	-2.54155	1.05741	-1.6737	1.0568
7	-2.4513	1.05708	-1.3546	1.0556
8	-2.71865	1.05852	-1.8513	1.0576
9	-2.39401	1.05595	-1.1162	1.0541
10	-2.74484	1.05858	-1.8762	1.0581

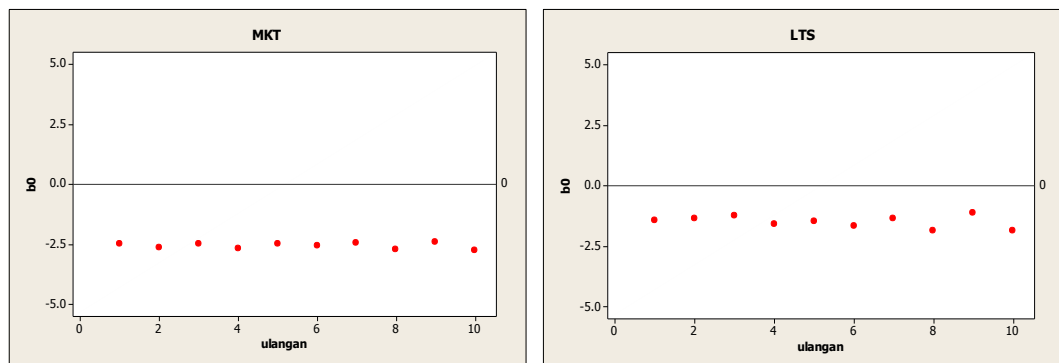
Dari Tabel 54 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.4776 + 1.05666X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

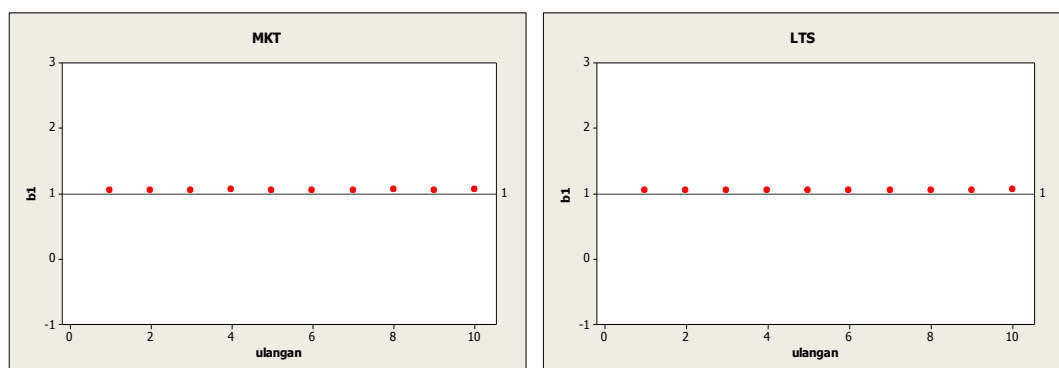
$$\hat{Y} = -1.4472 + 1.0555X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 82 dan 83.



Gambar 82. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 83. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 82 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 83 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 55 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.4776 - 0)^2 + \dots + (-2.74484 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (65.44297) = 6.544297 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.4472 - 0)^2 + \dots + (-1.8762 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (23.01461) = 2.301461 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.05666 - 1)^2 + \dots + (1.05858 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.032847) = 0.0032847 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0555 - 1)^2 + \dots + (1.0581 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.031453) = 0.031453 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 200 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 55.

Tabel 55. Data Bangkitan untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	7.913018	108.913
2	0.704903	2.704903	102	7.726958	109.727
3	1.135914	4.135914	103	7.946255	110.9463
4	0.241029	4.241029	104	7.927164	111.9272
5	-0.55333	4.446672	105	7.854588	112.8546
6	1.1485	7.1485	106	7.906816	113.9068
7	-0.00686	6.993144	107	8.046232	115.0462
8	-0.17657	7.823429	108	8.138714	116.1387
9	-0.47623	8.523771	109	7.927889	116.9279
10	-0.17543	9.824569	110	7.969055	117.9691
11	2.298541	13.29854	111	7.926704	118.9267
12	-1.62797	10.37203	112	7.936506	119.9365
13	0.505649	13.50565	113	8.08764	121.0876
14	0.820725	14.82073	114	8.067173	122.0672
15	0.637672	15.63767	115	7.891222	122.8912
16	0.247602	16.2476	116	7.941633	123.9416
17	0.756772	17.75677	117	7.889646	124.8896
18	0.181008	18.18101	118	7.834417	125.8344
19	1.246343	20.24634	119	8.089968	127.09
20	0.103416	20.10342	120	8.058925	128.0589
21	-0.96905	20.03095	121	7.79809	128.7981
22	0.032317	22.03232	122	8.092396	130.0924
23	0.683398	23.6834	123	8.194362	131.1944
24	-1.7426	22.2574	124	7.944536	131.9445
25	1.699874	26.69987	125	7.990284	132.9903
26	0.988062	26.98806	126	8.239641	134.2396
27	1.035191	28.03519	127	8.092846	135.0928
28	0.949289	28.94929	128	8.02182	136.0218
29	0.044261	29.04426	129	8.025039	137.025
30	-0.34345	29.65655	130	7.957027	137.957
31	0.083561	31.08356	131	7.807872	138.8079
32	-1.31892	30.68108	132	8.080594	140.0806
33	-2.00041	30.99959	133	7.988934	140.9889
34	-0.49664	33.50336	134	8.193705	142.1937
35	-0.94692	34.05308	135	7.967156	142.9672
36	-0.09104	35.90896	136	8.119875	144.1199
37	0.33773	37.33773	137	8.17033	145.1703
38	0.092424	38.09242	138	7.86065	145.8607
39	1.417109	40.41711	139	8.131715	147.1317

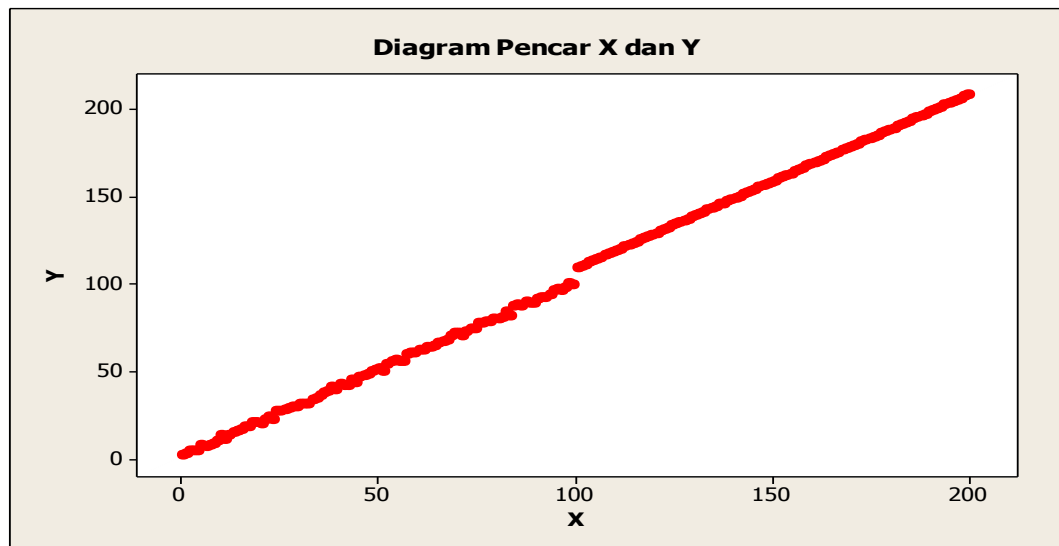
Tabel 55. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
40	-0.8431	39.1569	140	7.807994	147.808
41	1.397763	42.39776	141	8.099366	149.0994
42	-0.52585	41.47415	142	7.927395	149.9274
43	-1.34466	41.65534	143	8.089885	151.0899
44	0.966337	44.96634	144	8.033054	152.0331
45	-1.39534	43.60466	145	7.951051	152.9511
46	0.274027	46.27403	146	7.984669	153.9847
47	0.287038	47.28704	147	8.057963	155.058
48	-0.06478	47.93522	148	7.832301	155.8323
49	0.501003	49.501	149	8.201942	157.2019
50	0.18359	50.18359	150	7.898857	157.8989
51	-0.01882	50.98118	151	7.773189	158.7732
52	-2.12758	49.87242	152	8.063648	160.0636
53	0.44678	53.44678	153	8.00129	161.0013
54	1.085375	55.08538	154	8.044913	162.0449
55	1.066374	56.06637	155	7.868645	162.8686
56	-0.87721	55.12279	156	8.026048	164.026
57	-1.69437	55.30563	157	8.019296	165.0193
58	1.402667	59.40267	158	7.91505	165.9151
59	1.204017	60.20402	159	8.108021	167.108
60	0.400665	60.40067	160	8.149357	168.1494
61	0.564142	61.56414	161	8.082862	169.0829
62	-0.32449	61.67551	162	8.121581	170.1216
63	0.153119	63.15312	163	7.878023	170.878
64	-0.45097	63.54903	164	8.183967	172.184
65	-0.75126	64.24874	165	7.831907	172.8319
66	0.215024	66.21502	166	7.885206	173.8852
67	-0.07317	66.92683	167	7.89214	174.8921
68	-0.34124	67.65876	168	8.185001	176.185
69	1.322149	70.32215	169	7.957357	176.9574
70	1.480847	71.48085	170	7.900373	177.9004
71	0.32283	71.32283	171	7.898727	178.8987
72	-1.83237	70.16763	172	7.827471	179.8275
73	-0.42717	72.57283	173	8.00264	181.0026
74	0.10639	74.10639	174	7.926723	181.9267
75	-0.95072	74.04928	175	7.912455	182.9125
76	1.061519	77.06152	176	8.003866	184.0039
77	0.131681	77.13168	177	7.961336	184.9613
78	-0.13471	77.86529	178	7.865187	185.8652
79	-1.0701	77.9299	179	7.945701	186.9457
80	-0.6089	79.3911	180	8.026588	188.0266
81	-0.86299	80.13701	181	7.960661	188.9607
82	-1.21099	80.78901	182	7.873525	189.8735
83	0.430958	83.43096	183	7.996122	190.9961
84	-2.42006	81.57994	184	8.003021	192.003
85	2.353439	87.35344	185	7.970855	192.9709
86	1.7747	87.7747	186	7.99413	193.9941
87	-0.0049	86.9951	187	8.053776	195.0538
88	1.27578	89.27578	188	8.076082	196.0761

Tabel 55. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
89	-0.59532	88.40468	189	7.833619	196.8336
90	-1.34787	88.65213	190	8.01888	198.0189
91	0.137804	91.1378	191	8.113065	199.1131
92	-0.1858	91.8142	192	8.015335	200.0153
93	-0.88987	92.11013	193	8.081245	201.0812
94	-0.39477	93.60523	194	8.097537	202.0975
95	1.186221	96.18622	195	7.898609	202.8986
96	0.624518	96.62452	196	8.135066	204.1351
97	-0.66462	96.33538	197	8.012141	205.0121
98	-0.3916	97.6084	198	7.908157	205.9082
99	0.988077	99.98808	199	7.915002	206.915
100	-0.73956	99.26044	200	7.939276	207.9393

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 84.



Gambar 84. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 56.

Tabel 56. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.90788	1.05898	-1.3951	1.0557
2	-2.06305	1.05977	-0.904	1.0544
3	-1.89562	1.05884	-0.9652	1.0543
4	-2.08521	1.06052	-1.2234	1.0559
5	-1.93681	1.05928	-1.4738	1.0559
6	-1.97307	1.05979	-1.6737	1.0568
7	-1.91003	1.0594	-1.3546	1.0556
8	-2.16063	1.06098	-1.8513	1.0576
9	-1.82005	1.05842	-0.9995	1.0543
10	-2.19606	1.06093	-1.8964	1.0582

Dari Tabel 56 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.90788 + 1.05898X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -1.3951 + 1.0557X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

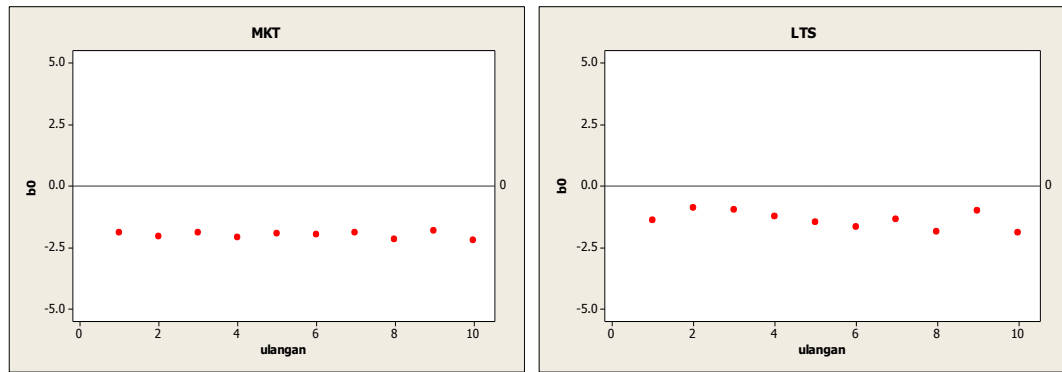
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

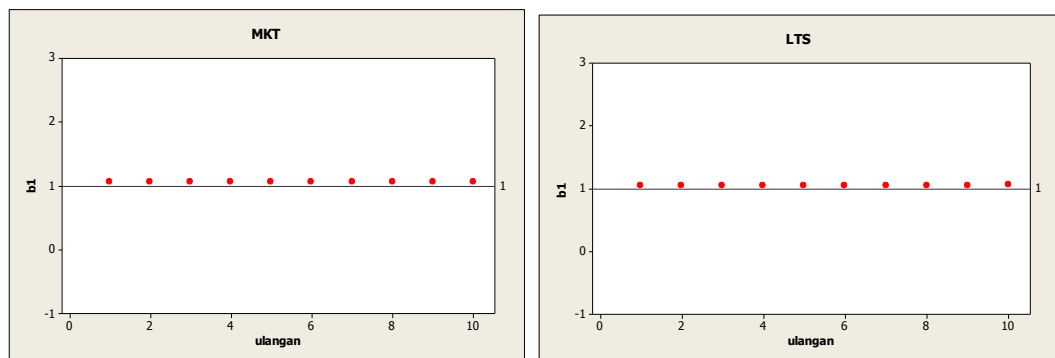
pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 85 dan 86.



Gambar 85. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 86. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 85 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 86 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 56 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.90788 - 0)^2 + \dots + (-2.19606 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (39.93369) = 3.993369$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.3951 - 0)^2 + \dots + (-1.8964 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (20.02278) = 2.002278
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.05898 - 1)^2 + \dots + (1.06093 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.035637) = 0.0035637
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0557 - 1)^2 + \dots + (1.0582 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.031231) = 0.0031231
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 200 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50%.

4.5.2 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(5, 0.01)$

1. Pencilan 20 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 57.

Tabel 57. Data Bangkitan dengan $N = 200$ untuk Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	0.796771	101.7968
2	0.704903	2.704903	102	-0.91975	101.0803

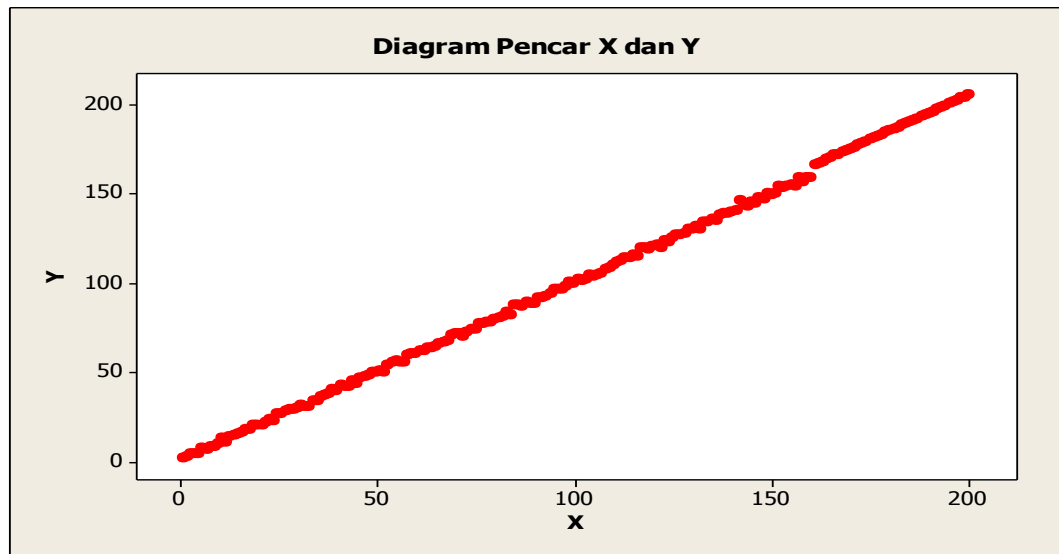
Tabel 57. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
3	1.135914	4.135914	103	-1.4097	101.5903
4	0.241029	4.241029	104	0.166956	104.167
5	-0.55333	4.446672	105	-1.33642	103.6636
6	1.1485	7.1485	106	-1.56148	104.4385
7	-0.00686	6.993144	107	-2.00255	104.9974
8	-0.17657	7.823429	108	-0.47191	107.5281
9	-0.47623	8.523771	109	-0.36931	108.6307
10	-0.17543	9.824569	110	0.07066	110.0707
11	2.298541	13.29854	111	0.657138	111.6571
12	-1.62797	10.37203	112	0.410691	112.4107
13	0.505649	13.50565	113	0.615271	113.6153
14	0.820725	14.82073	114	0.230283	114.2303
15	0.637672	15.63767	115	0.584708	115.5847
16	0.247602	16.2476	116	-1.05195	114.948
17	0.756772	17.75677	117	2.401391	119.4014
18	0.181008	18.18101	118	1.785717	119.7857
19	1.246343	20.24634	119	-0.2091	118.7909
20	0.103416	20.10342	120	0.004205	120.0042
21	-0.96905	20.03095	121	-0.19502	120.805
22	0.032317	22.03232	122	-2.41659	119.5834
23	0.683398	23.6834	123	0.600936	123.6009
24	-1.7426	22.2574	124	-1.06402	122.936
25	1.699874	26.69987	125	0.031997	125.032
26	0.988062	26.98806	126	0.433154	126.4332
27	1.035191	28.03519	127	0.044687	127.0447
28	0.949289	28.94929	128	-0.77657	127.2234
29	0.044261	29.04426	129	0.644834	129.6448
30	-0.34345	29.65655	130	0.044696	130.0447
31	0.083561	31.08356	131	0.856302	131.8563
32	-1.31892	30.68108	132	-1.72673	130.2733
33	-2.00041	30.99959	133	0.544168	133.5442
34	-0.49664	33.50336	134	0.105456	134.1055
35	-0.94692	34.05308	135	0.360663	135.3607
36	-0.09104	35.90896	136	-1.49083	134.5092
37	0.33773	37.33773	137	0.716322	137.7163
38	0.092424	38.09242	138	0.993369	138.9934
39	1.417109	40.41711	139	-0.34698	138.653
40	-0.8431	39.1569	140	-0.38452	139.6155
41	1.397763	42.39776	141	-0.73501	140.265
42	-0.52585	41.47415	142	4.223709	146.2237
43	-1.34466	41.65534	143	1.092926	144.0929
44	0.966337	44.96634	144	-1.4647	142.5353
45	-1.39534	43.60466	145	0.510612	145.5106
46	0.274027	46.27403	146	-1.36333	144.6367
47	0.287038	47.28704	147	0.688831	147.6888
48	-0.06478	47.93522	148	-1.5069	146.4931
49	0.501003	49.501	149	0.579871	149.5799
50	0.18359	50.18359	150	-0.62899	149.371
51	-0.01882	50.98118	151	-0.89251	150.1075

Tabel 57. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
52	-2.12758	49.87242	152	2.158542	154.1585
53	0.44678	53.44678	153	0.132997	153.133
54	1.085375	55.08538	154	-0.38373	153.6163
55	1.066374	56.06637	155	-0.24741	154.7526
56	-0.87721	55.12279	156	-1.98378	154.0162
57	-1.69437	55.30563	157	1.95992	158.9599
58	1.402667	59.40267	158	-1.35548	156.6445
59	1.204017	60.20402	159	0.071475	159.0715
60	0.400665	60.40067	160	-1.07974	158.9203
61	0.564142	61.56414	161	5.0281	166.0281
62	-0.32449	61.67551	162	5.064598	167.0646
63	0.153119	63.15312	163	4.775078	167.7751
64	-0.45097	63.54903	164	4.925082	168.9251
65	-0.75126	64.24874	165	4.898882	169.8989
66	0.215024	66.21502	166	5.196257	171.1963
67	-0.07317	66.92683	167	4.790995	171.791
68	-0.34124	67.65876	168	5.043272	173.0433
69	1.322149	70.32215	169	5.03202	174.032
70	1.480847	71.48085	170	5.037724	175.0377
71	0.32283	71.32283	171	4.932569	175.9326
72	-1.83237	70.16763	172	4.970451	176.9705
73	-0.42717	72.57283	173	5.001162	178.0012
74	0.10639	74.10639	174	5.136668	179.1367
75	-0.95072	74.04928	175	5.087294	180.0873
76	1.061519	77.06152	176	5.154776	181.1548
77	0.131681	77.13168	177	4.92921	181.9292
78	-0.13471	77.86529	178	4.882026	182.882
79	-1.0701	77.9299	179	5.012557	184.0126
80	-0.6089	79.3911	180	4.888942	184.8889
81	-0.86299	80.13701	181	5.099961	186.1
82	-1.21099	80.78901	182	4.971378	186.9714
83	0.430958	83.43096	183	5.003342	188.0033
84	-2.42006	81.57994	184	4.997472	188.9975
85	2.353439	87.35344	185	5.088769	190.0888
86	1.7747	87.7747	186	4.893886	190.8939
87	-0.0049	86.9951	187	4.874227	191.8742
88	1.27578	89.27578	188	4.894014	192.894
89	-0.59532	88.40468	189	4.941819	193.9418
90	-1.34787	88.65213	190	4.941042	194.941
91	0.137804	91.1378	191	4.942325	195.9423
92	-0.1858	91.8142	192	5.081083	197.0811
93	-0.88987	92.11013	193	5.122005	198.122
94	-0.39477	93.60523	194	4.847383	198.8474
95	1.186221	96.18622	195	4.977912	199.9779
96	0.624518	96.62452	196	5.220125	201.2201
97	-0.66462	96.33538	197	4.999275	201.9993
98	-0.3916	97.6084	198	5.195914	203.1959
99	0.988077	99.98808	199	4.972512	203.9725
100	-0.73956	99.26044	200	5.006658	205.0067

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 87.



Gambar 87. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 58.

Tabel 58. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

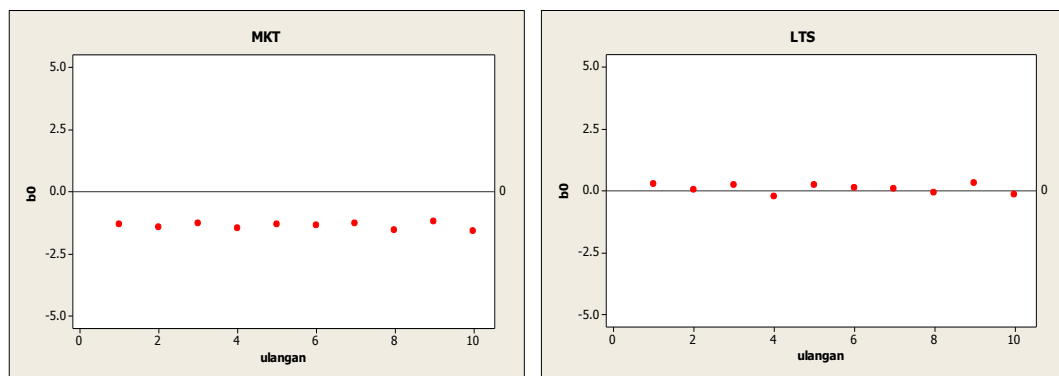
ulangan	MKT		LTS	
	b_0	b_1	b_0	b_1
1	-1.30405	1.02294	0.2752	0.996
2	-1.44095	1.02367	0.0508	0.9986
3	-1.28627	1.02252	0.2257	0.9964
4	-1.48259	1.02452	-0.2161	1.0023
5	-1.31345	1.02333	0.2287	0.9977
6	-1.35675	1.02385	0.1294	0.9993
7	-1.27772	1.02351	0.0606	1.0011
8	-1.53264	1.02437	-0.0594	1.0005
9	-1.19166	1.02194	0.3102	0.9962
10	-1.56883	1.02544	-0.1388	1.001

Dari Tabel 58 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

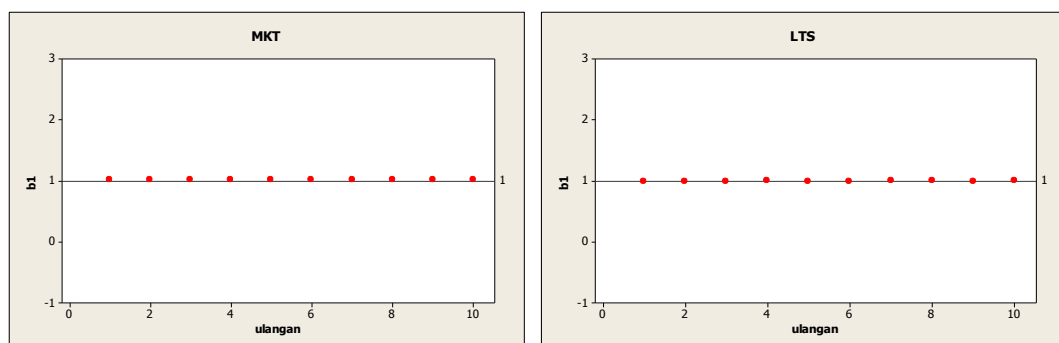
$\hat{Y} = -1.30405 + 1.02294X$ sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = 0.2752 + 0.996X$. Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 88 dan 89.



Gambar 88. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 89. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 88 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 89 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 58 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.30405 - 0)^2 + \dots + (-1.56883 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (19.0582) = 1.90582 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((0.2752 - 0)^2 + \dots + (-0.1388 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.367694) = 0.0367694 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.02294 - 1)^2 + \dots + (1.02544 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.005583) = 0.0005583 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((0.996 - 1)^2 + \dots + (1.001 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.000589) = 0.0000589 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

3. Pencilan 30 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 59.

Tabel 59. Data Bangkitan dengan $N = 200$ untuk Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	0.796771	101.7968
2	0.704903	2.704903	102	-0.91975	101.0803
3	1.135914	4.135914	103	-1.4097	101.5903
4	0.241029	4.241029	104	0.166956	104.167
5	-0.55333	4.446672	105	-1.33642	103.6636
6	1.1485	7.1485	106	-1.56148	104.4385
7	-0.00686	6.993144	107	-2.00255	104.9974
8	-0.17657	7.823429	108	-0.47191	107.5281
9	-0.47623	8.523771	109	-0.36931	108.6307
10	-0.17543	9.824569	110	0.07066	110.0707
11	2.298541	13.29854	111	0.657138	111.6571
12	-1.62797	10.37203	112	0.410691	112.4107
13	0.505649	13.50565	113	0.615271	113.6153
14	0.820725	14.82073	114	0.230283	114.2303
15	0.637672	15.63767	115	0.584708	115.5847
16	0.247602	16.2476	116	-1.05195	114.948
17	0.756772	17.75677	117	2.401391	119.4014
18	0.181008	18.18101	118	1.785717	119.7857
19	1.246343	20.24634	119	-0.2091	118.7909
20	0.103416	20.10342	120	0.004205	120.0042
21	-0.96905	20.03095	121	-0.19502	120.805
22	0.032317	22.03232	122	-2.41659	119.5834
23	0.683398	23.6834	123	0.600936	123.6009
24	-1.7426	22.2574	124	-1.06402	122.936
25	1.699874	26.69987	125	0.031997	125.032
26	0.988062	26.98806	126	0.433154	126.4332
27	1.035191	28.03519	127	0.044687	127.0447
28	0.949289	28.94929	128	-0.77657	127.2234
29	0.044261	29.04426	129	0.644834	129.6448
30	-0.34345	29.65655	130	0.044696	130.0447
31	0.083561	31.08356	131	0.856302	131.8563
32	-1.31892	30.68108	132	-1.72673	130.2733
33	-2.00041	30.99959	133	0.544168	133.5442
34	-0.49664	33.50336	134	0.105456	134.1055
35	-0.94692	34.05308	135	0.360663	135.3607
36	-0.09104	35.90896	136	-1.49083	134.5092
37	0.33773	37.33773	137	0.716322	137.7163
38	0.092424	38.09242	138	0.993369	138.9934
39	1.417109	40.41711	139	-0.34698	138.653
40	-0.8431	39.1569	140	-0.38452	139.6155

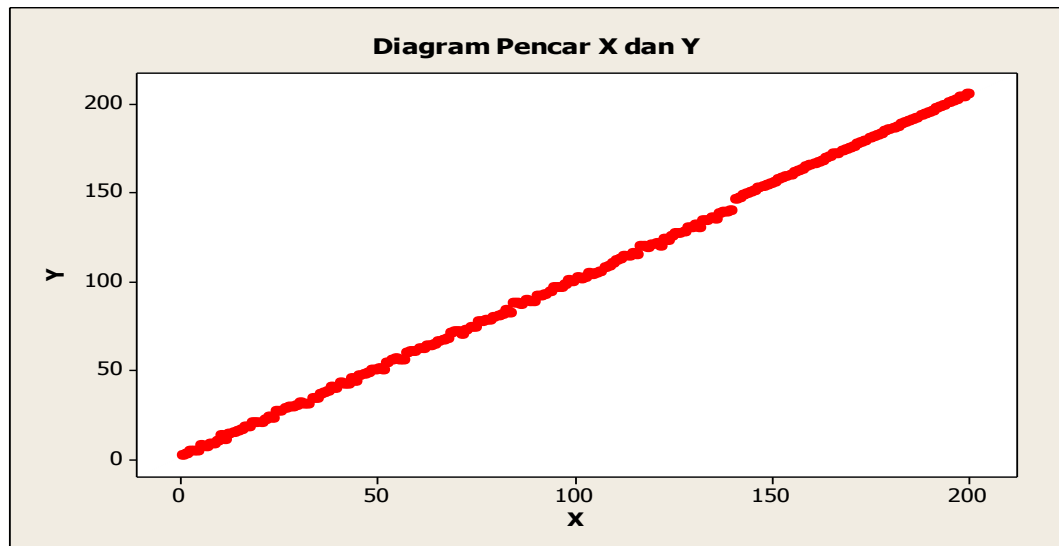
Tabel 59. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
41	1.397763	42.39776	141	4.975323	145.9753
42	-0.52585	41.47415	142	4.991178	146.9912
43	-1.34466	41.65534	143	5.042547	148.0425
44	0.966337	44.96634	144	4.845399	148.8454
45	-1.39534	43.60466	145	5.252373	150.2524
46	0.274027	46.27403	146	5.010243	151.0102
47	0.287038	47.28704	147	4.991737	151.9917
48	-0.06478	47.93522	148	4.99975	152.9998
49	0.501003	49.501	149	4.999013	153.999
50	0.18359	50.18359	150	4.997728	154.9977
51	-0.01882	50.98118	151	4.90906	155.9091
52	-2.12758	49.87242	152	4.940388	156.9404
53	0.44678	53.44678	153	5.147117	158.1471
54	1.085375	55.08538	154	5.098585	159.0986
55	1.066374	56.06637	155	4.908025	159.908
56	-0.87721	55.12279	156	4.781725	160.7817
57	-1.69437	55.30563	157	5.047053	162.0471
58	1.402667	59.40267	158	5.045113	163.0451
59	1.204017	60.20402	159	5.147492	164.1475
60	0.400665	60.40067	160	4.992711	164.9927
61	0.564142	61.56414	161	5.0281	166.0281
62	-0.32449	61.67551	162	5.064598	167.0646
63	0.153119	63.15312	163	4.775078	167.7751
64	-0.45097	63.54903	164	4.925082	168.9251
65	-0.75126	64.24874	165	4.898882	169.8989
66	0.215024	66.21502	166	5.196257	171.1963
67	-0.07317	66.92683	167	4.790995	171.791
68	-0.34124	67.65876	168	5.043272	173.0433
69	1.322149	70.32215	169	5.03202	174.032
70	1.480847	71.48085	170	5.037724	175.0377
71	0.32283	71.32283	171	4.932569	175.9326
72	-1.83237	70.16763	172	4.970451	176.9705
73	-0.42717	72.57283	173	5.001162	178.0012
74	0.10639	74.10639	174	5.136668	179.1367
75	-0.95072	74.04928	175	5.087294	180.0873
76	1.061519	77.06152	176	5.154776	181.1548
77	0.131681	77.13168	177	4.92921	181.9292
78	-0.13471	77.86529	178	4.882026	182.882
79	-1.0701	77.9299	179	5.012557	184.0126
80	-0.6089	79.3911	180	4.888942	184.8889
81	-0.86299	80.13701	181	5.099961	186.1
82	-1.21099	80.78901	182	4.971378	186.9714
83	0.430958	83.43096	183	5.003342	188.0033
84	-2.42006	81.57994	184	4.997472	188.9975
85	2.353439	87.35344	185	5.088769	190.0888
86	1.7747	87.7747	186	4.893886	190.8939
87	-0.0049	86.9951	187	4.874227	191.8742
88	1.27578	89.27578	188	4.894014	192.894
89	-0.59532	88.40468	189	4.941819	193.9418

Tabel 59. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
90	-1.34787	88.65213	190	4.941042	194.941
91	0.137804	91.1378	191	4.942325	195.9423
92	-0.1858	91.8142	192	5.081083	197.0811
93	-0.88987	92.11013	193	5.122005	198.122
94	-0.39477	93.60523	194	4.847383	198.8474
95	1.186221	96.18622	195	4.977912	199.9779
96	0.624518	96.62452	196	5.220125	201.2201
97	-0.66462	96.33538	197	4.999275	201.9993
98	-0.3916	97.6084	198	5.195914	203.1959
99	0.988077	99.98808	199	4.972512	203.9725
100	-0.73956	99.26044	200	5.006658	205.0067

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 90.



Gambar 90. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 60.

Tabel 60. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.5649	1.03052	-1.1033	1.0335
2	-1.7008	1.03138	-1.3109	1.0342
3	-1.55399	1.03045	-1.6162	1.0363
4	-1.73477	1.03208	-1.4612	1.0354
5	-1.56077	1.03079	-1.2843	1.0348
6	-1.60931	1.0312	-1.2104	1.0343
7	-1.53122	1.03106	-1.0191	1.0331
8	-1.79513	1.03206	-1.3335	1.035
9	-1.46065	1.02992	-2.3228	1.0399
10	-1.82622	1.0331	-1.5211	1.036

Dari Tabel 60 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.5649 + 1.03052X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -1.1033 + 1.0335X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

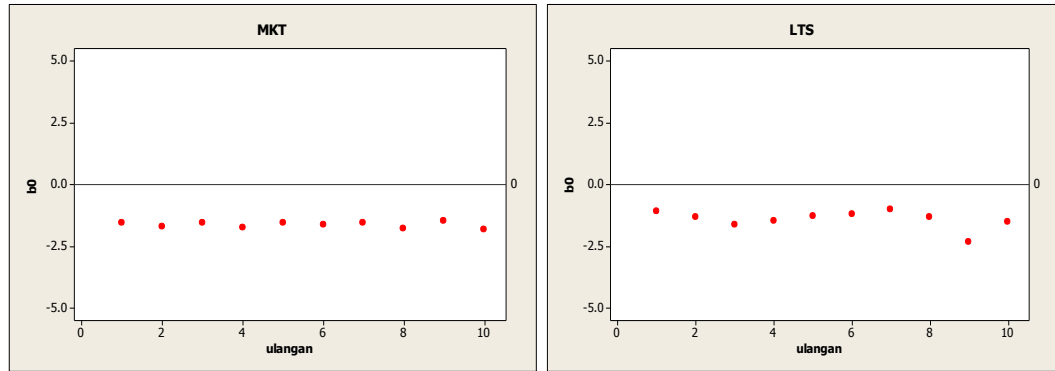
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

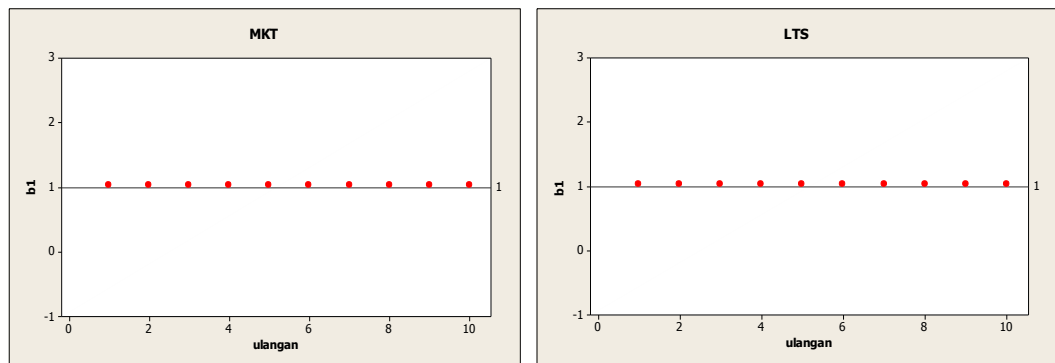
pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 91 dan 92.



Gambar 91. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 92. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 90 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 91 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 60 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.5649 - 0)^2 + \dots + (-1.82662 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (26.82753) = 2.682753$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.1033 - 0)^2 + \dots + (-1.5211 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (21.32336) = 2.132336
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.03052 - 1)^2 + \dots + (1.0331 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.009777) = 0.0009777
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0335 - 1)^2 + \dots + (1.036 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.012459) = 0.0012459
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 200 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 61.

Tabel 61. Data Bangkitan untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.968533	1.968533	101	0.796771	101.7968
2	0.704903	2.704903	102	-0.91975	101.0803
3	1.135914	4.135914	103	-1.4097	101.5903
4	0.241029	4.241029	104	0.166956	104.167
5	-0.55333	4.446672	105	-1.33642	103.6636
6	1.1485	7.1485	106	-1.56148	104.4385

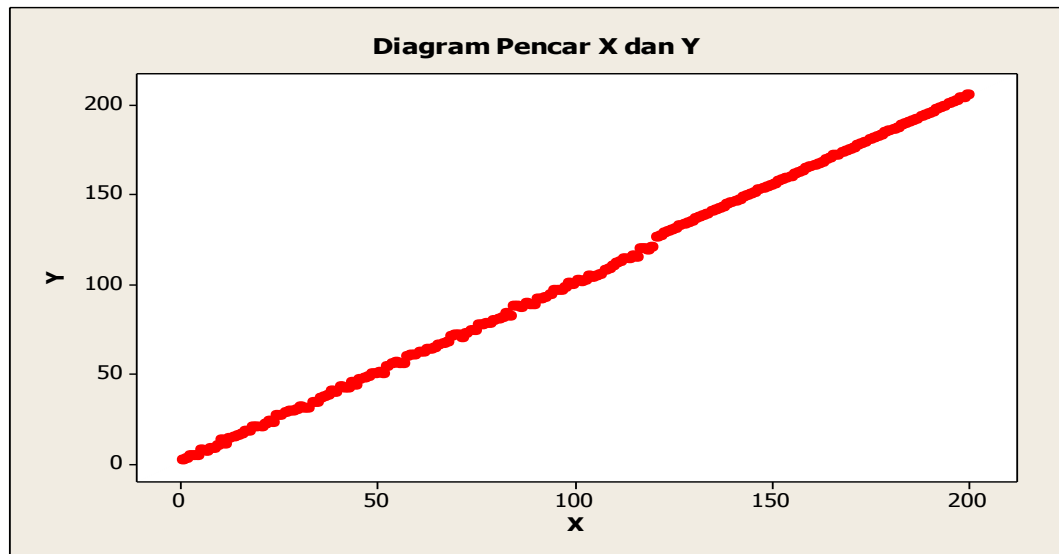
Tabel 61. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
7	-0.00686	6.993144	107	-2.00255	104.9974
8	-0.17657	7.823429	108	-0.47191	107.5281
9	-0.47623	8.523771	109	-0.36931	108.6307
10	-0.17543	9.824569	110	0.07066	110.0707
11	2.298541	13.29854	111	0.657138	111.6571
12	-1.62797	10.37203	112	0.410691	112.4107
13	0.505649	13.50565	113	0.615271	113.6153
14	0.820725	14.82073	114	0.230283	114.2303
15	0.637672	15.63767	115	0.584708	115.5847
16	0.247602	16.2476	116	-1.05195	114.948
17	0.756772	17.75677	117	2.401391	119.4014
18	0.181008	18.18101	118	1.785717	119.7857
19	1.246343	20.24634	119	-0.2091	118.7909
20	0.103416	20.10342	120	0.004205	120.0042
21	-0.96905	20.03095	121	4.814927	125.8149
22	0.032317	22.03232	122	4.922276	126.9223
23	0.683398	23.6834	123	5.217658	128.2177
24	-1.7426	22.2574	124	5.098392	129.0984
25	1.699874	26.69987	125	4.983883	129.9839
26	0.988062	26.98806	126	5.09429	131.0943
27	1.035191	28.03519	127	5.104319	132.1043
28	0.949289	28.94929	128	5.126988	133.127
29	0.044261	29.04426	129	4.868481	133.8685
30	-0.34345	29.65655	130	5.091233	135.0912
31	0.083561	31.08356	131	5.042382	136.0424
32	-1.31892	30.68108	132	4.94108	136.9411
33	-2.00041	30.99959	133	4.867811	137.8678
34	-0.49664	33.50336	134	5.028839	139.0288
35	-0.94692	34.05308	135	4.985368	139.9854
36	-0.09104	35.90896	136	4.905371	140.9054
37	0.33773	37.33773	137	4.956348	141.9563
38	0.092424	38.09242	138	5.011474	143.0115
39	1.417109	40.41711	139	4.961278	143.9613
40	-0.8431	39.1569	140	5.045199	145.0452
41	1.397763	42.39776	141	4.975323	145.9753
42	-0.52585	41.47415	142	4.991178	146.9912
43	-1.34466	41.65534	143	5.042547	148.0425
44	0.966337	44.96634	144	4.845399	148.8454
45	-1.39534	43.60466	145	5.252373	150.2524
46	0.274027	46.27403	146	5.010243	151.0102
47	0.287038	47.28704	147	4.991737	151.9917
48	-0.06478	47.93522	148	4.99975	152.9998
49	0.501003	49.501	149	4.999013	153.999
50	0.18359	50.18359	150	4.997728	154.9977
51	-0.01882	50.98118	151	4.90906	155.9091
52	-2.12758	49.87242	152	4.940388	156.9404
53	0.44678	53.44678	153	5.147117	158.1471
54	1.085375	55.08538	154	5.098585	159.0986
55	1.066374	56.06637	155	4.908025	159.908

Tabel 61. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
56	-0.87721	55.12279	156	4.781725	160.7817
57	-1.69437	55.30563	157	5.047053	162.0471
58	1.402667	59.40267	158	5.045113	163.0451
59	1.204017	60.20402	159	5.147492	164.1475
60	0.400665	60.40067	160	4.992711	164.9927
61	0.564142	61.56414	161	5.0281	166.0281
62	-0.32449	61.67551	162	5.064598	167.0646
63	0.153119	63.15312	163	4.775078	167.7751
64	-0.45097	63.54903	164	4.925082	168.9251
65	-0.75126	64.24874	165	4.898882	169.8989
66	0.215024	66.21502	166	5.196257	171.1963
67	-0.07317	66.92683	167	4.790995	171.791
68	-0.34124	67.65876	168	5.043272	173.0433
69	1.322149	70.32215	169	5.03202	174.032
70	1.480847	71.48085	170	5.037724	175.0377
71	0.32283	71.32283	171	4.932569	175.9326
72	-1.83237	70.16763	172	4.970451	176.9705
73	-0.42717	72.57283	173	5.001162	178.0012
74	0.10639	74.10639	174	5.136668	179.1367
75	-0.95072	74.04928	175	5.087294	180.0873
76	1.061519	77.06152	176	5.154776	181.1548
77	0.131681	77.13168	177	4.92921	181.9292
78	-0.13471	77.86529	178	4.882026	182.882
79	-1.0701	77.9299	179	5.012557	184.0126
80	-0.6089	79.3911	180	4.888942	184.8889
81	-0.86299	80.13701	181	5.099961	186.1
82	-1.21099	80.78901	182	4.971378	186.9714
83	0.430958	83.43096	183	5.003342	188.0033
84	-2.42006	81.57994	184	4.997472	188.9975
85	2.353439	87.35344	185	5.088769	190.0888
86	1.7747	87.7747	186	4.893886	190.8939
87	-0.0049	86.9951	187	4.874227	191.8742
88	1.27578	89.27578	188	4.894014	192.894
89	-0.59532	88.40468	189	4.941819	193.9418
90	-1.34787	88.65213	190	4.941042	194.941
91	0.137804	91.1378	191	4.942325	195.9423
92	-0.1858	91.8142	192	5.081083	197.0811
93	-0.88987	92.11013	193	5.122005	198.122
94	-0.39477	93.60523	194	4.847383	198.8474
95	1.186221	96.18622	195	4.977912	199.9779
96	0.624518	96.62452	196	5.220125	201.2201
97	-0.66462	96.33538	197	4.999275	201.9993
98	-0.3916	97.6084	198	5.195914	203.1959
99	0.988077	99.98808	199	4.972512	203.9725
100	-0.73956	99.26044	200	5.006658	205.0067

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 93.



Gambar 93. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 62.

Tabel 62. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.51212	1.03513	-0.6103	1.0332
2	-1.65567	1.03592	-0.6495	1.0333
3	-1.50189	1.03503	-0.7966	1.0344
4	-1.69129	1.03628	-1.0079	1.0355
5	-1.50785	1.03543	-0.8782	1.0349
6	-1.56474	1.03562	-0.7781	1.0343
7	-1.47951	1.03555	-0.6443	1.0337
8	-1.73809	1.03677	-1.0001	1.0352
9	-1.42046	1.03427	-0.7949	1.0343
10	-1.77969	1.03705	-1.1438	1.0366

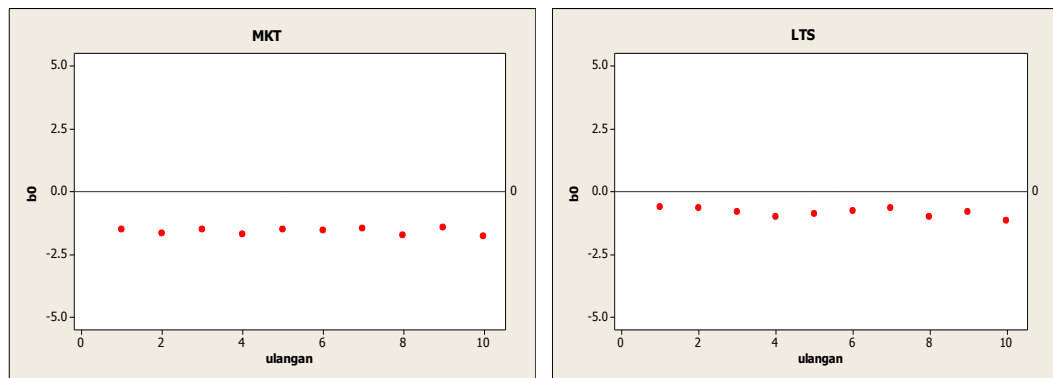
Dari Tabel 62 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.51212 + 1.03513X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

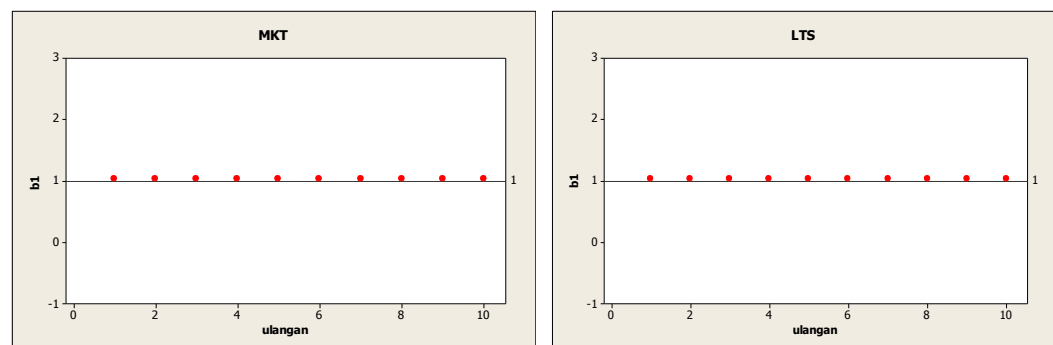
$\hat{Y} = -0.6103 + 1.0332X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 94 dan 95.



Gambar 94. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 95. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 94 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 95 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 62 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.51212 - 0)^2 + \dots + (-1.77969 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (25.26082) = 2.526082 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.6103 - 0)^2 + \dots + (-1.1438 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (7.176892) = 0.7176982 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.03513 - 1)^2 + \dots + (1.03705 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.012755) = 0.0012755 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0332 - 1)^2 + \dots + (1.0366 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.01194) = 0.001194 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 200 dengan sebaran pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 200 dengan pencilan 50% dari sebaran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 63.

Tabel 63. Data Bangkitan untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y
1	0.96853344	1.96853344	101	5.01118402	106.011184
2	0.70490296	2.70490296	102	5.09340656	107.093407
3	1.13591432	4.13591432	103	5.0777358	108.077736
4	0.24102899	4.24102899	104	5.0236398	109.02364
5	-0.5533283	4.44667173	105	5.0490987	110.049099
6	1.14850027	7.14850027	106	4.80173559	110.801736
7	-0.0068556	6.99314435	107	4.76336	111.76336
8	-0.1765706	7.82342935	108	4.92101428	112.921014
9	-0.4762292	8.52377082	109	5.0806833	114.080683
10	-0.175431	9.82456904	110	4.90433179	114.904332
11	2.29854058	13.2985406	111	5.1056308	116.105631
12	-1.627971	10.372029	112	4.84618265	116.846183
13	0.50564874	13.5056487	113	4.90472644	117.904726
14	0.82072505	14.8207251	114	4.89711824	118.897118
15	0.63767204	15.637672	115	4.9259284	119.925928
16	0.24760247	16.2476025	116	4.94595409	120.945954
17	0.75677206	17.7567721	117	5.09685685	122.096857
18	0.18100831	18.1810083	118	4.87048581	122.870486
19	1.24634263	20.2463426	119	4.9069898	123.90699
20	0.10341621	20.1034162	120	5.04469871	125.044699
21	-0.9690501	20.0309499	121	4.81492692	125.814927
22	0.03231732	22.0323173	122	4.92227632	126.922276
23	0.68339757	23.6833976	123	5.21765806	128.217658
24	-1.7426027	22.2573973	124	5.09839243	129.098392
25	1.69987427	26.6998743	125	4.98388336	129.983883
26	0.98806179	26.9880618	126	5.0942897	131.09429
27	1.03519145	28.0351914	127	5.10431875	132.104319
28	0.94928852	28.9492885	128	5.12698818	133.126988
29	0.04426104	29.044261	129	4.86848112	133.868481
30	-0.3434474	29.6565526	130	5.09123277	135.091233
31	0.0835606	31.0835606	131	5.04238239	136.042382
32	-1.3189201	30.6810799	132	4.94107998	136.94108
33	-2.0004072	30.9995928	133	4.86781105	137.867811
34	-0.4966438	33.5033562	134	5.02883884	139.028839
35	-0.9469198	34.0530802	135	4.98536827	139.985368
36	-0.0910392	35.9089608	136	4.90537091	140.905371
37	0.33772974	37.3377297	137	4.95634838	141.956348
38	0.09242405	38.092424	138	5.01147385	143.011474
39	1.41710925	40.4171093	139	4.96127839	143.961278

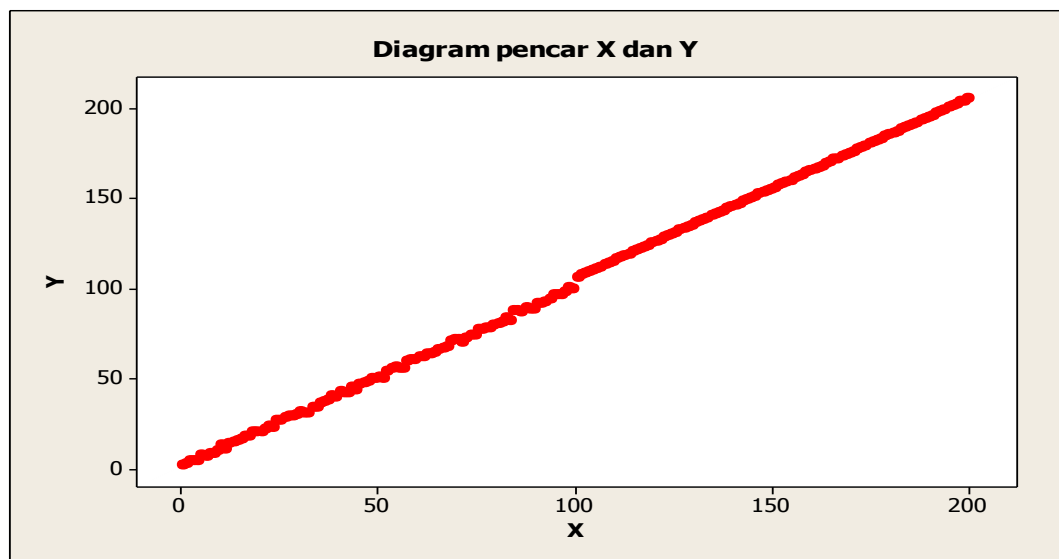
Tabel 63. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
40	-0.8431032	39.1568968	140	5.04519941	145.045199
41	1.39776282	42.3977628	141	4.97532307	145.975323
42	-0.5258516	41.4741484	142	4.99117806	146.991178
43	-1.3446595	41.6553405	143	5.0425469	148.042547
44	0.96633666	44.9663367	144	4.845399	148.845399
45	-1.3953414	43.6046586	145	5.25237282	150.252373
46	0.27402706	46.2740271	146	5.01024303	151.010243
47	0.28703782	47.2870378	147	4.99173721	151.991737
48	-0.0647756	47.9352244	148	4.99975015	152.99975
49	0.50100347	49.5010035	149	4.99901306	153.999013
50	0.18359045	50.1835905	150	4.99772834	154.997728
51	-0.0188173	50.9811827	151	4.90906046	155.90906
52	-2.1275771	49.8724229	152	4.94038842	156.940388
53	0.44678033	53.4467803	153	5.14711678	158.147117
54	1.08537531	55.0853753	154	5.09858515	159.098585
55	1.06637405	56.0663741	155	4.90802498	159.908025
56	-0.8772116	55.1227884	156	4.78172501	160.781725
57	-1.6943696	55.3056304	157	5.04705264	162.047053
58	1.40266736	59.4026674	158	5.04511345	163.045113
59	1.20401662	60.2040166	159	5.14749216	164.147492
60	0.40066543	60.4006654	160	4.99271094	164.992711
61	0.56414235	61.5641423	161	5.02809957	166.0281
62	-0.3244934	61.6755066	162	5.06459824	167.064598
63	0.15311888	63.1531189	163	4.77507785	167.775078
64	-0.4509706	63.5490294	164	4.92508249	168.925082
65	-0.7512616	64.2487384	165	4.89888212	169.898882
66	0.21502422	66.2150242	166	5.19625662	171.196257
67	-0.0731662	66.9268338	167	4.79099487	171.790995
68	-0.3412409	67.6587591	168	5.04327233	173.043272
69	1.32214854	70.3221485	169	5.03202013	174.03202
70	1.480847	71.480847	170	5.03772383	175.037724
71	0.32282975	71.3228298	171	4.93256861	175.932569
72	-1.8323709	70.1676291	172	4.97045052	176.970451
73	-0.4271662	72.5728338	173	5.00116223	178.001162
74	0.10639016	74.1063902	174	5.13666795	179.136668
75	-0.9507172	74.0492828	175	5.08729421	180.087294
76	1.06151948	77.0615195	176	5.15477622	181.154776
77	0.13168147	77.1316815	177	4.92920962	181.92921
78	-0.1347138	77.8652862	178	4.88202638	182.882026
79	-1.0701027	77.9298973	179	5.01255734	184.012557
80	-0.6089035	79.3910965	180	4.88894181	184.888942
81	-0.862986	80.137014	181	5.09996102	186.099961
82	-1.2109897	80.7890103	182	4.97137795	186.971378
83	0.43095803	83.430958	183	5.00334248	188.003342
84	-2.4200649	81.5799351	184	4.99747172	188.997472
85	2.35343893	87.3534389	185	5.08876941	190.088769
86	1.77469998	87.7747	186	4.89388624	190.893886
87	-0.0048955	86.9951045	187	4.87422688	191.874227
88	1.27577975	89.2757797	188	4.89401414	192.894014

Tabel 63. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y
89	-0.5953198	88.4046802	189	4.94181913	193.941819
90	-1.3478703	88.6521297	190	4.94104184	194.941042
91	0.13780388	91.1378039	191	4.94232483	195.942325
92	-0.1857995	91.8142005	192	5.08108323	197.081083
93	-0.8898719	92.1101281	193	5.12200524	198.122005
94	-0.3947681	93.6052319	194	4.84738343	198.847383
95	1.18622125	96.1862212	195	4.97791197	199.977912
96	0.62451754	96.6245175	196	5.22012532	201.220125
97	-0.6646153	96.3353847	197	4.99927531	201.999275
98	-0.3915963	97.6084037	198	5.19591357	203.195914
99	0.98807742	99.9880774	199	4.97251162	203.972512
100	-0.7395589	99.2604411	200	5.00665791	205.006658

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 96.



Gambar 96. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 64.

Tabel 64. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 200$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.1504	1.03655	-0.18	1.0319
2	-1.31002	1.0374	0.1162	1.0308
3	-1.14345	1.03652	-0.2419	1.0323
4	-1.31787	1.03784	-0.8839	1.0352
5	-1.17725	1.03687	-0.817	1.035
6	-1.20956	1.0371	-0.7779	1.0343
7	-1.151	1.03695	-0.5856	1.0337
8	-1.39095	1.03834	-0.9383	1.0354
9	-1.05637	1.03584	0.1094	1.0306
10	-1.43936	1.03849	-0.6269	1.0345

Dari Tabel 64 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.1504 + 1.03655X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -0.18 + 1.0319X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai

– nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien

regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara

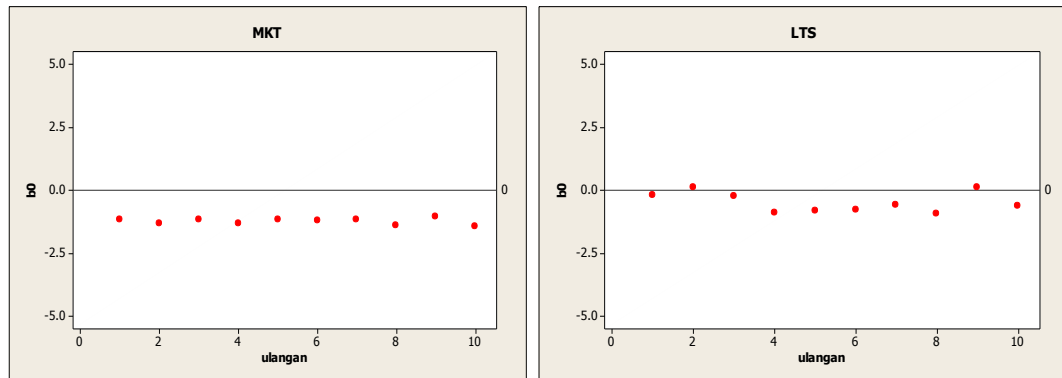
penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai

penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar

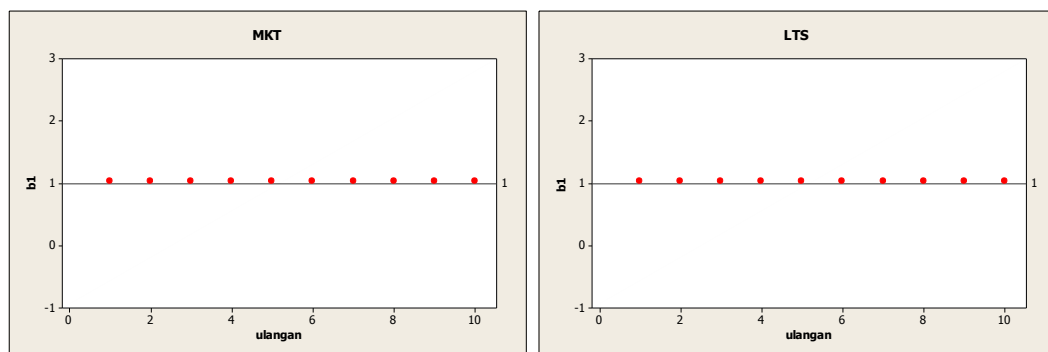
50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS dapat

dilihat pada Gambar 97 dan 98.



Gambar 97. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 98. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 200$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 97 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 98 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 64 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.1504 - 0)^2 + \dots + (-1.43936 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (15.38) = 1.538$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.18 - 0)^2 + \dots + (-0.6269 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (3.786621) = 0.3786621
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.03655 - 1)^2 + \dots + (1.03849 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.013837) = 0.0013837
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0319 - 1)^2 + \dots + (1.0345 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.011166) = 0.0011166
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 200 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

4.6 Hasil Simulasi untuk Kelompok Data Berukuran 300

4.6.1 Data dengan Pencilan dari Sebaran $N(8, 0.01)$

1. Pencilan 20%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 65.

Tabel 65. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	-1.56609	199.4339
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	0.397794	202.3978
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	0.38527	203.3853
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	0.207297	204.2073
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	0.711563	205.7116
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	-1.27755	204.7224
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	0.520902	207.5209
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	1.025278	209.0253
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	0.29632	209.2963
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	0.314714	210.3147
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	-0.96511	210.0349
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	0.611635	212.6116
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	0.596707	213.5967
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	-0.88504	213.115
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	-2.67175	212.3283
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	-1.70656	214.2934
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	0.122723	217.1227
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	-0.19162	217.8084
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	-0.1115	218.8885
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	-1.02236	218.9776
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	1.703436	222.7034
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	0.395923	222.3959
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	1.120353	224.1204
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	-1.00086	222.9991
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	0.259813	225.2598
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	0.007341	226.0073
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	0.279735	227.2797
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	-0.16212	227.8379
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	-0.23961	228.7604
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	1.375588	231.3756
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	-0.33819	230.6618
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	-1.37515	230.6249
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	-0.16547	232.8345
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	-2.55418	231.4458
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	-0.57019	234.4298
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	0.186938	236.1869
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	-0.01301	236.987
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	1.618737	239.6187
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	-0.40822	238.5918
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	0.304392	240.3044
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	7.792572	248.7926
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	8.033077	250.0331
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	7.841911	250.8419
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	7.914582	251.9146
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	7.970053	252.9701
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	8.120964	254.121
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	7.999568	254.9996
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	8.050235	256.0502

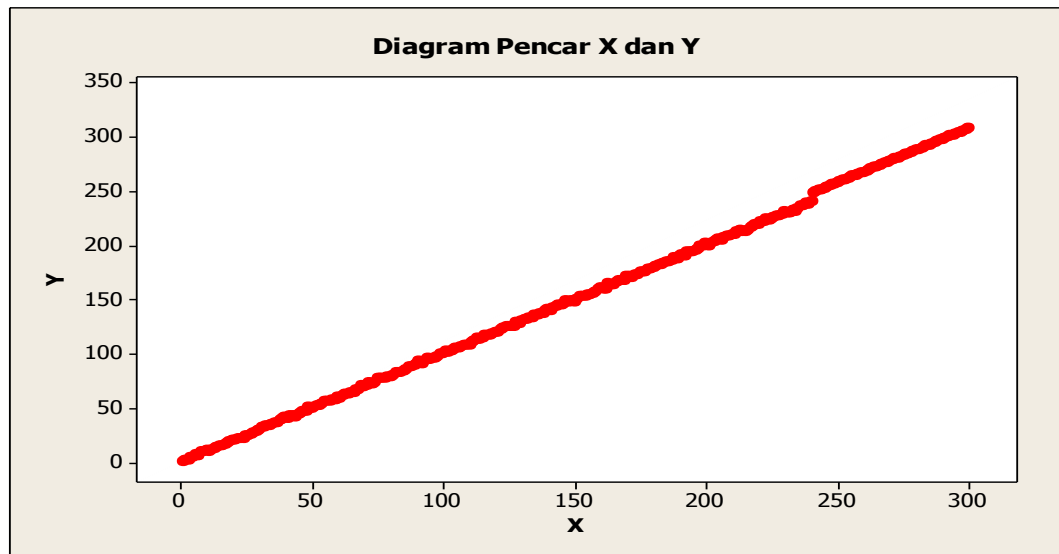
Tabel 65. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	7.906175	256.9062
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	8.019159	258.0192
51	-0.51628	50.48372	151	-0.83233	150.1677	251	7.765074	258.7651
52	0.363835	52.36383	152	1.109261	153.1093	252	8.058437	260.0584
53	-1.38649	51.61351	153	0.664044	153.664	253	7.961086	260.9611
54	0.00477	54.00477	154	-0.90948	153.0905	254	8.107811	262.1078
55	1.088847	56.08885	155	-0.41155	154.5885	255	7.853118	262.8531
56	0.038852	56.03885	156	-1.02954	154.9705	256	7.9363	263.9363
57	-0.40502	56.59498	157	-1.15158	155.8484	257	7.94215	264.9421
58	-0.25798	57.74202	158	-0.78164	157.2184	258	7.95951	265.9595
59	-0.79089	58.20911	159	0.566937	159.5669	259	7.905445	266.9054
60	0.062812	60.06281	160	1.184134	161.1841	260	7.873418	267.8734
61	-1.83976	59.16024	161	-0.72387	160.2761	261	7.995386	268.9954
62	-0.46617	61.53383	162	-1.8499	160.1501	262	7.954436	269.9544
63	-0.41498	62.58502	163	2.190986	165.191	263	8.135991	271.136
64	-0.89398	63.10602	164	-0.56037	163.4396	264	7.967546	271.9675
65	-0.41326	64.58674	165	-0.61768	164.3823	265	7.969609	272.9696
66	-1.50099	64.49901	166	-0.03061	165.9694	266	8.023034	274.023
67	-0.78296	66.21704	167	1.192208	168.1922	267	8.05017	275.0502
68	-1.33566	66.66434	168	-0.55672	167.4433	268	8.075324	276.0753
69	1.506768	70.50677	169	-0.73114	168.2689	269	8.106949	277.1069
70	-0.37106	69.62894	170	1.742812	171.7428	270	7.854039	277.854
71	0.049847	71.04985	171	0.525137	171.5251	271	8.082548	279.0825
72	1.287326	73.28733	172	-1.76119	170.2388	272	8.102221	280.1022
73	-1.17122	71.82878	173	-0.10588	172.8941	273	7.954584	280.9546
74	-1.15429	72.84571	174	-0.88858	173.1114	274	7.849398	281.8494
75	1.901691	76.90169	175	0.629652	175.6297	275	7.920671	282.9207
76	1.01866	77.01866	176	-0.64084	175.3592	276	7.935979	283.936
77	0.310666	77.31067	177	-0.71024	176.2898	277	8.026188	285.0262
78	-0.05832	77.94168	178	0.150678	178.1507	278	8.20441	286.2044
79	0.141254	79.14125	179	-0.73686	178.2631	279	8.050014	287.05
80	-1.535	78.465	180	-0.66347	179.3365	280	7.931322	287.9313
81	-0.35665	80.64335	181	-0.23673	180.7633	281	8.089688	289.0897
82	0.341467	82.34147	182	0.878149	182.8781	282	8.070896	290.0709
83	-0.59024	82.40976	183	-0.15397	182.846	283	7.968626	290.9686
84	-1.53602	82.46398	184	-0.1469	183.8531	284	7.978482	291.9785
85	-0.25345	84.74655	185	-0.66295	184.337	285	8.101345	293.1013
86	-0.38018	85.61982	186	-0.5301	185.4699	286	7.983678	293.9837
87	0.772081	87.77208	187	-0.20623	186.7938	287	7.83413	294.8341
88	-0.51095	87.48905	188	0.419655	188.4197	288	8.021581	296.0216
89	0.758464	89.75846	189	-0.98543	188.0146	289	8.216118	297.2161
90	0.593299	90.5933	190	0.425583	190.4256	290	7.829588	297.8296
91	2.364712	93.36471	191	0.319116	191.3191	291	8.107376	299.1074
92	-1.66968	90.33032	192	-1.46489	190.5351	292	8.070986	300.071
93	-0.17801	92.82199	193	0.695435	193.6954	293	8.285206	301.2852
94	2.046361	96.04636	194	0.561107	194.5611	294	8.074156	302.0742
95	0.16592	95.16592	195	-0.99663	194.0034	295	8.063673	303.0637
96	-0.23885	95.76115	196	-0.85875	195.1412	296	8.093155	304.0932
97	-0.43224	96.56776	197	-0.11293	196.8871	297	7.957579	304.9576

Tabel 65. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
98	-0.73873	97.26127	198	0.924486	198.9245	298	7.884514	305.8845
99	1.390282	100.3903	199	0.823887	199.8239	299	8.096021	307.096
100	0.328106	100.3281	200	2.010504	202.0105	300	7.789242	307.7892

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 99.



Gambar 99. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 66.

Tabel 66. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.4109	1.02616	-0.3325	1.0016
2	-2.20894	1.02543	0.3281	0.9985
3	-2.10036	1.025	0.1846	0.9997
4	-2.0741	1.02479	0.1654	0.9989
5	-2.23757	1.0249	0.1795	0.9972
6	-2.00696	1.02453	0.229	0.9991
7	-2.12002	1.02501	0.1049	0.9991
8	-2.283	1.02558	-0.0651	0.9999
9	-2.27927	1.02619	-0.2421	1.0027
10	-2.23852	1.02581	-0.0092	1.0008

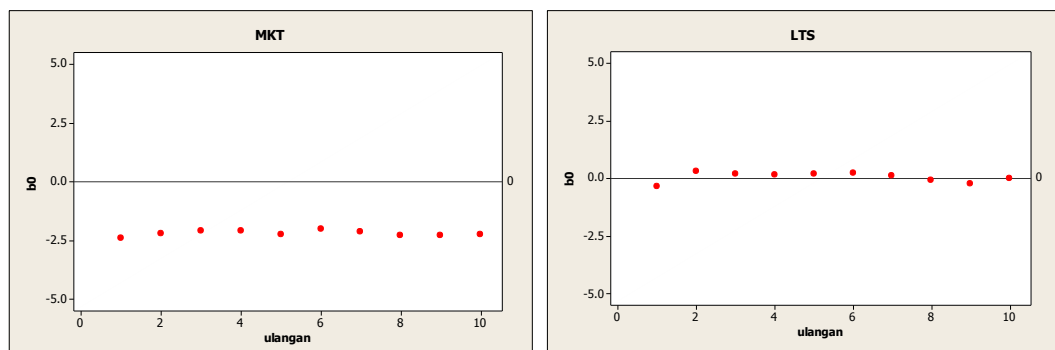
Dari Tabel 66 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.4109 + 1.102616X$$

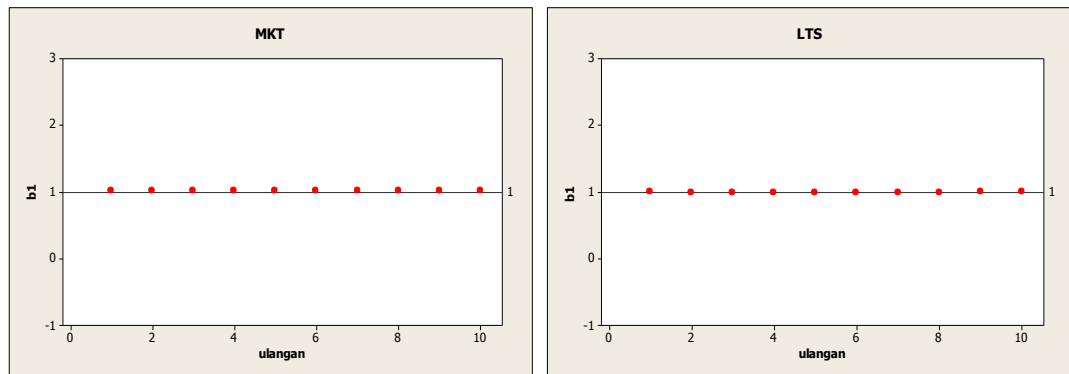
$$\hat{Y} = -0.3325 + 1.0016X$$

Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 100 dan 101.



Gambar 100. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 101. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 100 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 101 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 66 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.4109 - 0)^2 + \dots + (-2.23852 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (48.35248) = 4.835248 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.3325 - 0)^2 + \dots + (-0.0092 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.438241) = 0.0438241 \end{aligned}$$

$$\bullet \beta_1 = 1$$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.02616 - 1)^2 + \dots + (1.02581 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.006424) = 0.0006424 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0016 - 1)^2 + \dots + (1.0008 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.000235) = 0.0000235 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan MSE, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 30% dari sebaran $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 67.

Tabel 67. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	-1.56609	199.4339
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	0.397794	202.3978
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	0.38527	203.3853
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	0.207297	204.2073
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	0.711563	205.7116
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	-1.27755	204.7224
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	0.520902	207.5209
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	1.025278	209.0253
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	0.29632	209.2963
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	0.314714	210.3147
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	8.137304	219.1373
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	8.032753	220.0328
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	7.91312	220.9131
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	7.895578	221.8956

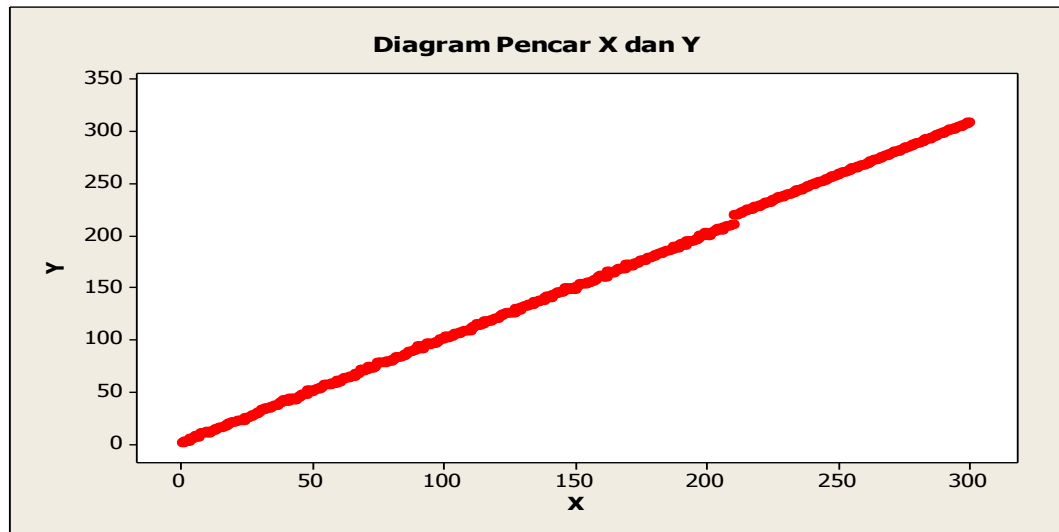
Tabel 67. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	8.014078	223.0141
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	8.159597	224.1596
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	8.003329	225.0033
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	7.945309	225.9453
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	7.979979	226.98
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	8.05937	228.0594
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	8.257347	229.2573
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	7.962143	229.9621
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	8.115209	231.1152
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	7.963999	231.964
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	8.0851	233.0851
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	7.850672	233.8507
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	7.99434	234.9943
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	8.151603	236.1516
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	7.908166	236.9082
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	8.002218	238.0022
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	7.976574	238.9766
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	7.907922	239.9079
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	7.822274	240.8223
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	7.998602	241.9986
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	8.037508	243.0375
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	7.918173	243.9182
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	8.133973	245.134
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	8.001528	246.0015
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	8.064874	247.0649
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	8.009694	248.0097
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	7.792572	248.7926
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	8.033077	250.0331
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	7.841911	250.8419
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	7.914582	251.9146
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	7.970053	252.9701
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	8.120964	254.121
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	7.999568	254.9996
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	8.050235	256.0502
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	7.906175	256.9062
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	8.019159	258.0192
51	-0.51628	50.48372	151	-0.83233	150.1677	251	7.765074	258.7651
52	0.363835	52.36383	152	1.109261	153.1093	252	8.058437	260.0584
53	-1.38649	51.61351	153	0.664044	153.664	253	7.961086	260.9611
54	0.00477	54.00477	154	-0.90948	153.0905	254	8.107811	262.1078
55	1.088847	56.08885	155	-0.41155	154.5885	255	7.853118	262.8531
56	0.038852	56.03885	156	-1.02954	154.9705	256	7.9363	263.9363
57	-0.40502	56.59498	157	-1.15158	155.8484	257	7.94215	264.9421
58	-0.25798	57.74202	158	-0.78164	157.2184	258	7.95951	265.9595
59	-0.79089	58.20911	159	0.566937	159.5669	259	7.905445	266.9054
60	0.062812	60.06281	160	1.184134	161.1841	260	7.873418	267.8734
61	-1.83976	59.16024	161	-0.72387	160.2761	261	7.995386	268.9954
62	-0.46617	61.53383	162	-1.8499	160.1501	262	7.954436	269.9544
63	-0.41498	62.58502	163	2.190986	165.191	263	8.135991	271.136

Tabel 67. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
64	-0.89398	63.10602	164	-0.56037	163.4396	264	7.967546	271.9675
65	-0.41326	64.58674	165	-0.61768	164.3823	265	7.969609	272.9696
66	-1.50099	64.49901	166	-0.03061	165.9694	266	8.023034	274.023
67	-0.78296	66.21704	167	1.192208	168.1922	267	8.05017	275.0502
68	-1.33566	66.66434	168	-0.55672	167.4433	268	8.075324	276.0753
69	1.506768	70.50677	169	-0.73114	168.2689	269	8.106949	277.1069
70	-0.37106	69.62894	170	1.742812	171.7428	270	7.854039	277.854
71	0.049847	71.04985	171	0.525137	171.5251	271	8.082548	279.0825
72	1.287326	73.28733	172	-1.76119	170.2388	272	8.102221	280.1022
73	-1.17122	71.82878	173	-0.10588	172.8941	273	7.954584	280.9546
74	-1.15429	72.84571	174	-0.88858	173.1114	274	7.849398	281.8494
75	1.901691	76.90169	175	0.629652	175.6297	275	7.920671	282.9207
76	1.01866	77.01866	176	-0.64084	175.3592	276	7.935979	283.936
77	0.310666	77.31067	177	-0.71024	176.2898	277	8.026188	285.0262
78	-0.05832	77.94168	178	0.150678	178.1507	278	8.20441	286.2044
79	0.141254	79.14125	179	-0.73686	178.2631	279	8.050014	287.05
80	-1.535	78.465	180	-0.66347	179.3365	280	7.931322	287.9313
81	-0.35665	80.64335	181	-0.23673	180.7633	281	8.089688	289.0897
82	0.341467	82.34147	182	0.878149	182.8781	282	8.070896	290.0709
83	-0.59024	82.40976	183	-0.15397	182.846	283	7.968626	290.9686
84	-1.53602	82.46398	184	-0.1469	183.8531	284	7.978482	291.9785
85	-0.25345	84.74655	185	-0.66295	184.337	285	8.101345	293.1013
86	-0.38018	85.61982	186	-0.5301	185.4699	286	7.983678	293.9837
87	0.772081	87.77208	187	-0.20623	186.7938	287	7.83413	294.8341
88	-0.51095	87.48905	188	0.419655	188.4197	288	8.021581	296.0216
89	0.758464	89.75846	189	-0.98543	188.0146	289	8.216118	297.2161
90	0.593299	90.5933	190	0.425583	190.4256	290	7.829588	297.8296
91	2.364712	93.36471	191	0.319116	191.3191	291	8.107376	299.1074
92	-1.66968	90.33032	192	-1.46489	190.5351	292	8.070986	300.071
93	-0.17801	92.82199	193	0.695435	193.6954	293	8.285206	301.2852
94	2.046361	96.04636	194	0.561107	194.5611	294	8.074156	302.0742
95	0.16592	95.16592	195	-0.99663	194.0034	295	8.063673	303.0637
96	-0.23885	95.76115	196	-0.85875	195.1412	296	8.093155	304.0932
97	-0.43224	96.56776	197	-0.11293	196.8871	297	7.957579	304.9576
98	-0.73873	97.26127	198	0.924486	198.9245	298	7.884514	305.8845
99	1.390282	100.3903	199	0.823887	199.8239	299	8.096021	307.096
100	0.328106	100.3281	200	2.010504	202.0105	300	7.789242	307.7892

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 102.



Gambar 102. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 68.

Tabel 68. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.82256	1.03434	-2.3979	1.0385
2	-2.61432	1.03345	-2.3584	1.0382
3	-2.5072	1.03303	-2.0646	1.0371
4	-2.48765	1.03296	-2.5005	1.0388
5	-2.66443	1.03336	-2.1226	1.0372
6	-2.41934	1.03267	-2.0222	1.037
7	-2.51881	1.03293	-2.0432	1.037
8	-2.67026	1.0333	-2.0147	1.0367
9	-2.66026	1.03374	-2.1003	1.0375
10	-2.63199	1.03355	-2.0566	1.037

Dari Tabel 68 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

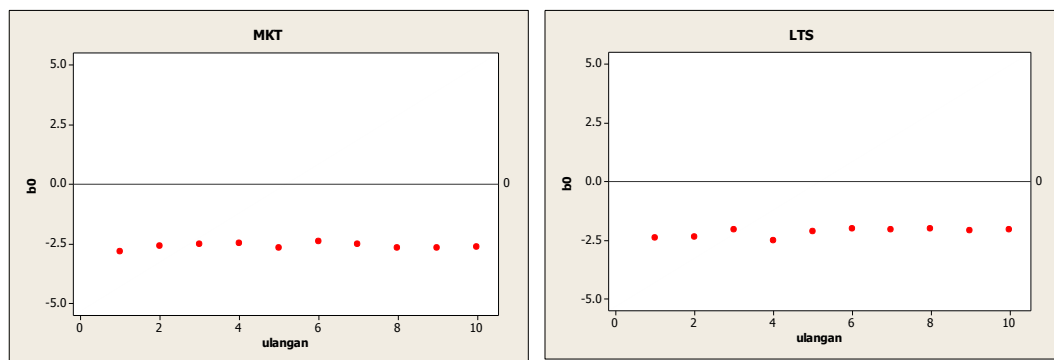
$$\hat{Y} = -2.82256 + 1.03434X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = -2.3979 + 1.0385X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

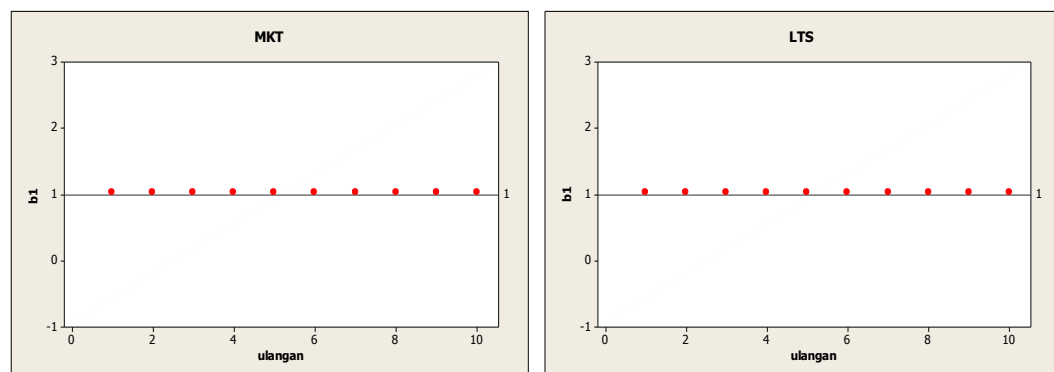
nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 103 dan 104.



Gambar 103. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 104. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 103 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 104 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 68 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.82256 - 0)^2 + \dots + (-2.63199 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (67.70741) = 6.70741 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.3979 - 0)^2 + \dots + (-2.0566 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (47.29632) = 4.729632 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.03434 - 1)^2 + \dots + (1.03355 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.011113) = 0.0011113 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0385 - 1)^2 + \dots + (1.037 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.014067) = 0.0014067 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 300 dengan sebaran pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tergar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 69.

Tabel 69. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	7.866519	208.8665
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	8.070573	210.0706
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	8.11918	211.1192
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	7.945189	211.9452
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	7.964951	212.965
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	7.972279	213.9723
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	8.012741	215.0127
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	8.002807	216.0028
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	8.050122	217.0501
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	7.872657	217.8727
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	8.137304	219.1373
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	8.032753	220.0328
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	7.91312	220.9131
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	7.895578	221.8956
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	8.014078	223.0141
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	8.159597	224.1596
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	8.003329	225.0033
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	7.945309	225.9453
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	7.979979	226.98
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	8.05937	228.0594
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	8.257347	229.2573
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	7.962143	229.9621
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	8.115209	231.1152
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	7.963999	231.964
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	8.0851	233.0851
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	7.850672	233.8507
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	7.99434	234.9943
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	8.151603	236.1516
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	7.908166	236.9082
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	8.002218	238.0022
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	7.976574	238.9766
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	7.907922	239.9079
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	7.822274	240.8223
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	7.998602	241.9986
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	8.037508	243.0375
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	7.918173	243.9182
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	8.133973	245.134
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	8.001528	246.0015
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	8.064874	247.0649
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	8.009694	248.0097

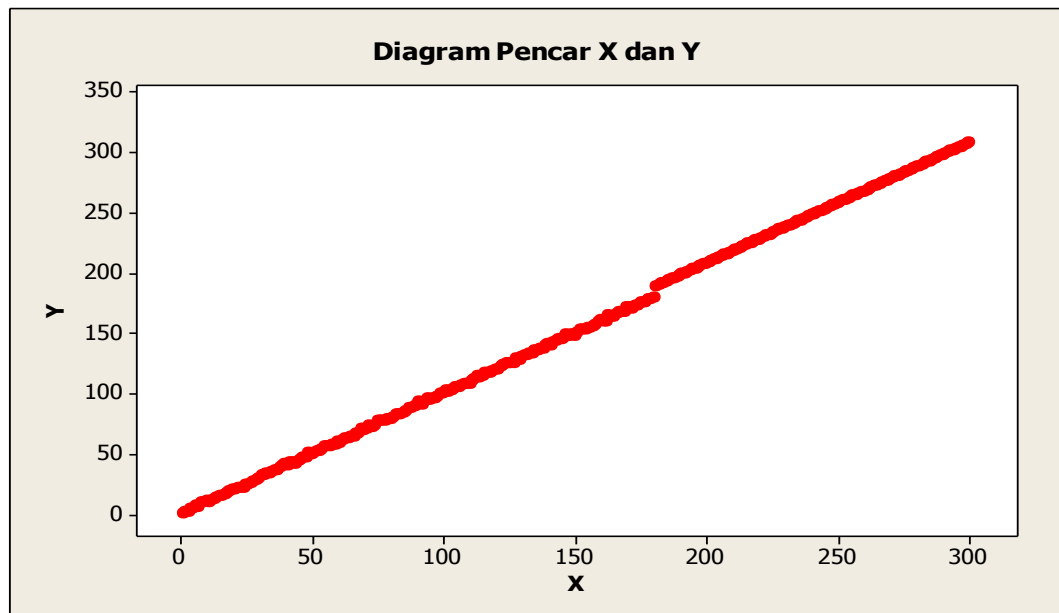
Tabel 69. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	7.792572	248.7926
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	8.033077	250.0331
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	7.841911	250.8419
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	7.914582	251.9146
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	7.970053	252.9701
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	8.120964	254.121
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	7.999568	254.9996
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	8.050235	256.0502
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	7.906175	256.9062
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	8.019159	258.0192
51	-0.51628	50.48372	151	-0.83233	150.1677	251	7.765074	258.7651
52	0.363835	52.36383	152	1.109261	153.1093	252	8.058437	260.0584
53	-1.38649	51.61351	153	0.664044	153.664	253	7.961086	260.9611
54	0.00477	54.00477	154	-0.90948	153.0905	254	8.107811	262.1078
55	1.088847	56.08885	155	-0.41155	154.5885	255	7.853118	262.8531
56	0.038852	56.03885	156	-1.02954	154.9705	256	7.9363	263.9363
57	-0.40502	56.59498	157	-1.15158	155.8484	257	7.94215	264.9421
58	-0.25798	57.74202	158	-0.78164	157.2184	258	7.95951	265.9595
59	-0.79089	58.20911	159	0.566937	159.5669	259	7.905445	266.9054
60	0.062812	60.06281	160	1.184134	161.1841	260	7.873418	267.8734
61	-1.83976	59.16024	161	-0.72387	160.2761	261	7.995386	268.9954
62	-0.46617	61.53383	162	-1.8499	160.1501	262	7.954436	269.9544
63	-0.41498	62.58502	163	2.190986	165.191	263	8.135991	271.136
64	-0.89398	63.10602	164	-0.56037	163.4396	264	7.967546	271.9675
65	-0.41326	64.58674	165	-0.61768	164.3823	265	7.969609	272.9696
66	-1.50099	64.49901	166	-0.03061	165.9694	266	8.023034	274.023
67	-0.78296	66.21704	167	1.192208	168.1922	267	8.05017	275.0502
68	-1.33566	66.66434	168	-0.55672	167.4433	268	8.075324	276.0753
69	1.506768	70.50677	169	-0.73114	168.2689	269	8.106949	277.1069
70	-0.37106	69.62894	170	1.742812	171.7428	270	7.854039	277.854
71	0.049847	71.04985	171	0.525137	171.5251	271	8.082548	279.0825
72	1.287326	73.28733	172	-1.76119	170.2388	272	8.102221	280.1022
73	-1.17122	71.82878	173	-0.10588	172.8941	273	7.954584	280.9546
74	-1.15429	72.84571	174	-0.88858	173.1114	274	7.849398	281.8494
75	1.901691	76.90169	175	0.629652	175.6297	275	7.920671	282.9207
76	1.01866	77.01866	176	-0.64084	175.3592	276	7.935979	283.936
77	0.310666	77.31067	177	-0.71024	176.2898	277	8.026188	285.0262
78	-0.05832	77.94168	178	0.150678	178.1507	278	8.20441	286.2044
79	0.141254	79.14125	179	-0.73686	178.2631	279	8.050014	287.05
80	-1.535	78.465	180	-0.66347	179.3365	280	7.931322	287.9313
81	-0.35665	80.64335	181	8.038571	189.0386	281	8.089688	289.0897
82	0.341467	82.34147	182	7.924434	189.9244	282	8.070896	290.0709
83	-0.59024	82.40976	183	7.946417	190.9464	283	7.968626	290.9686
84	-1.53602	82.46398	184	8.052461	192.0525	284	7.978482	291.9785
85	-0.25345	84.74655	185	7.759019	192.759	285	8.101345	293.1013
86	-0.38018	85.61982	186	7.922811	193.9228	286	7.983678	293.9837
87	0.772081	87.77208	187	7.972258	194.9723	287	7.83413	294.8341
88	-0.51095	87.48905	188	8.034681	196.0347	288	8.021581	296.0216
89	0.758464	89.75846	189	7.968871	196.9689	289	8.216118	297.2161

Tabel 69. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
90	0.593299	90.5933	190	7.779974	197.78	290	7.829588	297.8296
91	2.364712	93.36471	191	8.064994	199.065	291	8.107376	299.1074
92	-1.66968	90.33032	192	8.041852	200.0419	292	8.070986	300.071
93	-0.17801	92.82199	193	8.053066	201.0531	293	8.285206	301.2852
94	2.046361	96.04636	194	8.026975	202.027	294	8.074156	302.0742
95	0.16592	95.16592	195	7.891513	202.8915	295	8.063673	303.0637
96	-0.23885	95.76115	196	8.010817	204.0108	296	8.093155	304.0932
97	-0.43224	96.56776	197	8.097789	205.0978	297	7.957579	304.9576
98	-0.73873	97.26127	198	8.279371	206.2794	298	7.884514	305.8845
99	1.390282	100.3903	199	7.902361	206.9024	299	8.096021	307.096
100	0.328106	100.3281	200	7.945951	207.946	300	7.789242	307.7892

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 105.



Gambar 105. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase penciran 30% dari sebaran $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 70.

Tabel 70. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-2.74292	1.03908	-2.1988	1.0391
2	-2.53537	1.03822	-1.3345	1.0371
3	-2.43458	1.03768	-1.6569	1.0376
4	-2.41585	1.0378	-1.7791	1.0383
5	-2.58597	1.03826	-1.5599	1.0379
6	-2.34125	1.03744	-1.6018	1.0377
7	-2.43758	1.03779	-1.3095	1.037
8	-2.58444	1.03821	-1.4765	1.0374
9	-2.5877	1.03858	-1.819	1.0383
10	-2.55717	1.03821	-1.4301	1.0373

Dari Tabel 70 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -2.74292 + 1.03908X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = -2.1988 + 1.0391X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

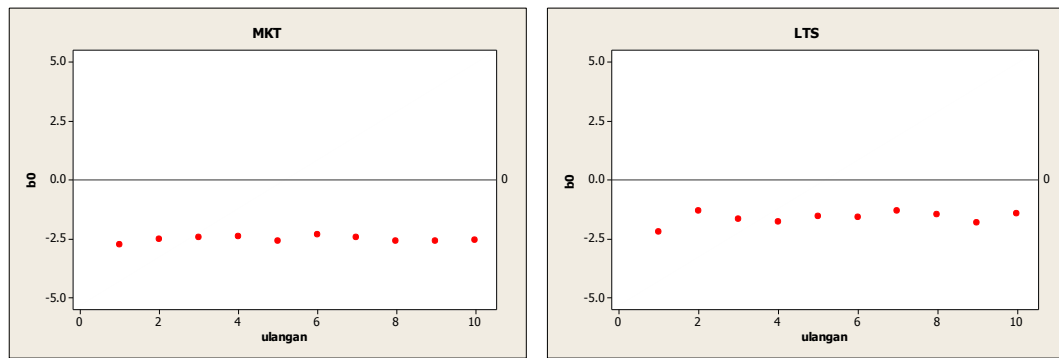
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

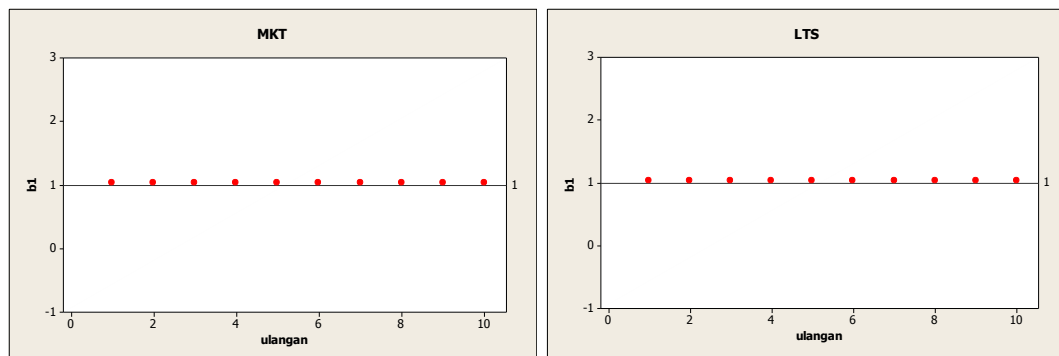
pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 106 dan 107.



Gambar 106. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 107. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 106 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 107 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 70 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.74292 - 0)^2 + \dots + (-2.55717 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (63.74035) = 6.374035$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.1988 - 0)^2 + \dots + (-1.4301 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (26.77397) = 2.677397
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.03908 - 1)^2 + \dots + (1.03821 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.014539) = 0.0014539
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0391 - 1)^2 + \dots + (1.0373 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.01427) = 0.001427
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 300 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 71.

Tabel 71. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	7.866519	208.8665
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	8.070573	210.0706
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	8.11918	211.1192
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	7.945189	211.9452

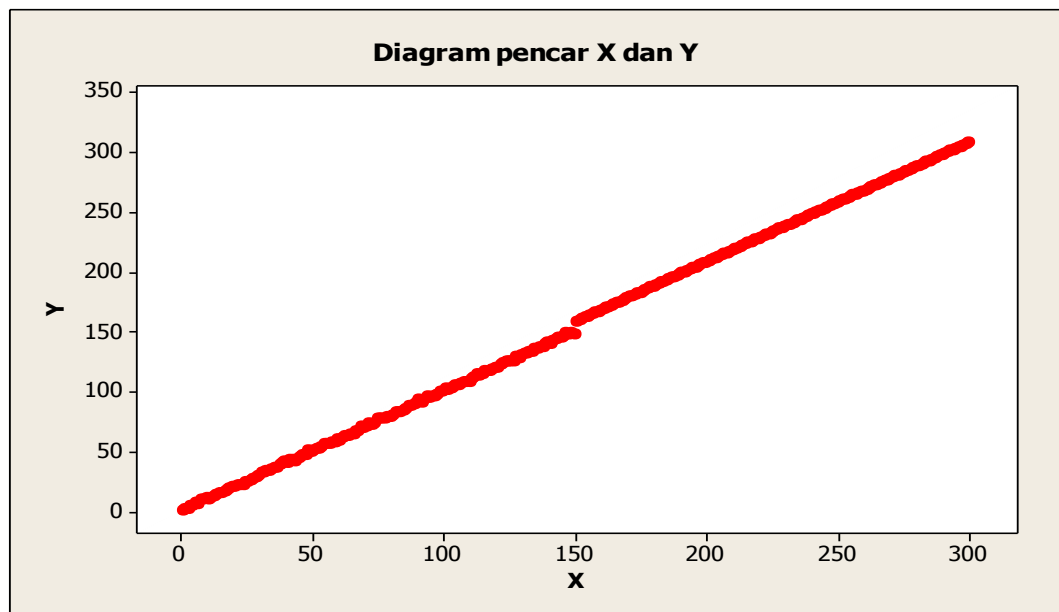
Tabel 71. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	7.964951	212.965
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	7.972279	213.9723
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	8.012741	215.0127
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	8.002807	216.0028
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	8.050122	217.0501
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	7.872657	217.8727
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	8.137304	219.1373
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	8.032753	220.0328
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	7.91312	220.9131
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	7.895578	221.8956
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	8.014078	223.0141
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	8.159597	224.1596
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	8.003329	225.0033
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	7.945309	225.9453
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	7.979979	226.98
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	8.05937	228.0594
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	8.257347	229.2573
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	7.962143	229.9621
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	8.115209	231.1152
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	7.963999	231.964
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	8.0851	233.0851
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	7.850672	233.8507
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	7.99434	234.9943
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	8.151603	236.1516
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	7.908166	236.9082
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	8.002218	238.0022
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	7.976574	238.9766
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	7.907922	239.9079
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	7.822274	240.8223
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	7.998602	241.9986
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	8.037508	243.0375
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	7.918173	243.9182
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	8.133973	245.134
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	8.001528	246.0015
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	8.064874	247.0649
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	8.009694	248.0097
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	7.792572	248.7926
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	8.033077	250.0331
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	7.841911	250.8419
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	7.914582	251.9146
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	7.970053	252.9701
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	8.120964	254.121
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	7.999568	254.9996
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	8.050235	256.0502
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	7.906175	256.9062
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	8.019159	258.0192
51	-0.51628	50.48372	151	7.920811	158.9208	251	7.765074	258.7651
52	0.363835	52.36383	152	7.931967	159.932	252	8.058437	260.0584
53	-1.38649	51.61351	153	8.0905	161.0905	253	7.961086	260.9611

Tabel 71. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
54	0.00477	54.00477	154	7.879053	161.8791	254	8.107811	262.1078
55	1.088847	56.08885	155	7.949978	162.95	255	7.853118	262.8531
56	0.038852	56.03885	156	8.052206	164.0522	256	7.9363	263.9363
57	-0.40502	56.59498	157	7.914413	164.9144	257	7.94215	264.9421
58	-0.25798	57.74202	158	8.105871	166.1059	258	7.95951	265.9595
59	-0.79089	58.20911	159	7.98051	166.9805	259	7.905445	266.9054
60	0.062812	60.06281	160	7.946572	167.9466	260	7.873418	267.8734
61	-1.83976	59.16024	161	8.024459	169.0245	261	7.995386	268.9954
62	-0.46617	61.53383	162	8.179837	170.1798	262	7.954436	269.9544
63	-0.41498	62.58502	163	7.692659	170.6927	263	8.135991	271.136
64	-0.89398	63.10602	164	8.101029	172.101	264	7.967546	271.9675
65	-0.41326	64.58674	165	8.013996	173.014	265	7.969609	272.9696
66	-1.50099	64.49901	166	8.086744	174.0867	266	8.023034	274.023
67	-0.78296	66.21704	167	7.899207	174.8992	267	8.05017	275.0502
68	-1.33566	66.66434	168	7.800932	175.8009	268	8.075324	276.0753
69	1.506768	70.50677	169	7.886902	176.8869	269	8.106949	277.1069
70	-0.37106	69.62894	170	7.908751	177.9088	270	7.854039	277.854
71	0.049847	71.04985	171	8.055228	179.0552	271	8.082548	279.0825
72	1.287326	73.28733	172	7.922253	179.9223	272	8.102221	280.1022
73	-1.17122	71.82878	173	7.943367	180.9434	273	7.954584	280.9546
74	-1.15429	72.84571	174	8.050999	182.051	274	7.849398	281.8494
75	1.901691	76.90169	175	7.822233	182.8222	275	7.920671	282.9207
76	1.01866	77.01866	176	8.043371	184.0434	276	7.935979	283.936
77	0.310666	77.31067	177	7.9072	184.9072	277	8.026188	285.0262
78	-0.05832	77.94168	178	8.030676	186.0307	278	8.20441	286.2044
79	0.141254	79.14125	179	8.131452	187.1315	279	8.050014	287.05
80	-1.535	78.465	180	7.932285	187.9323	280	7.931322	287.9313
81	-0.35665	80.64335	181	8.038571	189.0386	281	8.089688	289.0897
82	0.341467	82.34147	182	7.924434	189.9244	282	8.070896	290.0709
83	-0.59024	82.40976	183	7.946417	190.9464	283	7.968626	290.9686
84	-1.53602	82.46398	184	8.052461	192.0525	284	7.978482	291.9785
85	-0.25345	84.74655	185	7.759019	192.759	285	8.101345	293.1013
86	-0.38018	85.61982	186	7.922811	193.9228	286	7.983678	293.9837
87	0.772081	87.77208	187	7.972258	194.9723	287	7.83413	294.8341
88	-0.51095	87.48905	188	8.034681	196.0347	288	8.021581	296.0216
89	0.758464	89.75846	189	7.968871	196.9689	289	8.216118	297.2161
90	0.593299	90.5933	190	7.779974	197.78	290	7.829588	297.8296
91	2.364712	93.36471	191	8.064994	199.065	291	8.107376	299.1074
92	-1.66968	90.33032	192	8.041852	200.0419	292	8.070986	300.071
93	-0.17801	92.82199	193	8.053066	201.0531	293	8.285206	301.2852
94	2.046361	96.04636	194	8.026975	202.027	294	8.074156	302.0742
95	0.16592	95.16592	195	7.891513	202.8915	295	8.063673	303.0637
96	-0.23885	95.76115	196	8.010817	204.0108	296	8.093155	304.0932
97	-0.43224	96.56776	197	8.097789	205.0978	297	7.957579	304.9576
98	-0.73873	97.26127	198	8.279371	206.2794	298	7.884514	305.8845
99	1.390282	100.3903	199	7.902361	206.9024	299	8.096021	307.096
100	0.328106	100.3281	200	7.945951	207.946	300	7.789242	307.7892

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 108.



Gambar 108. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

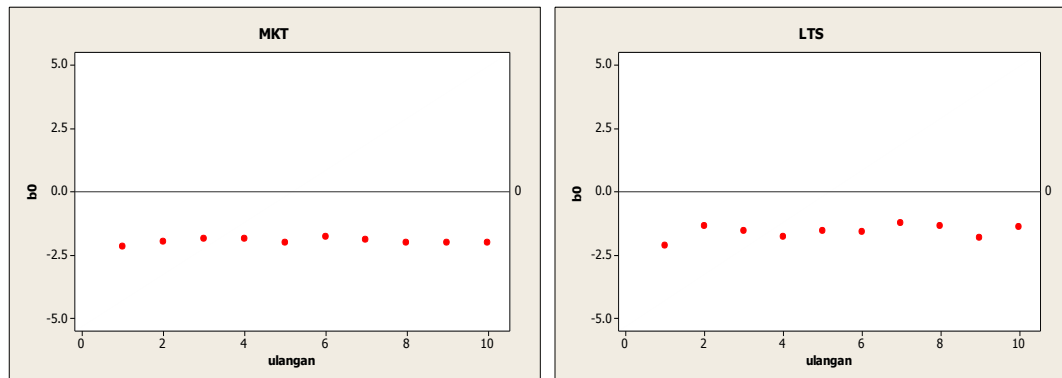
Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 72.

Tabel 72. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(8, 0.01)$

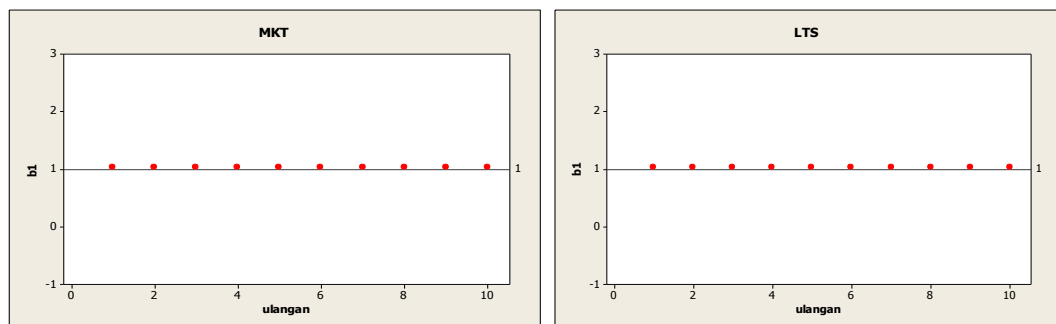
ulangan	MKT		LTS	
	b_0	b_1	b_0	b_1
1	-2.1731	1.04072	-2.1453	1.0391
2	-1.96818	1.0398	-1.3415	1.0373
3	-1.86699	1.03931	-1.5503	1.0375
4	-1.86143	1.03939	-1.7791	1.0383
5	-2.00789	1.0399	-1.5599	1.0379
6	-1.7929	1.03907	-1.59	1.0378
7	-1.879	1.03935	-1.2417	1.0369
8	-2.01773	1.03987	-1.3391	1.0372
9	-2.03113	1.04021	-1.8045	1.0384
10	-2.01076	1.03978	-1.391	1.0373

Dari Tabel 72 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah $\hat{Y} = -2.1731 + 1.04072X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah $\hat{Y} = -2.1453 + 1.0391X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 109 dan 110.



Gambar 109. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 110. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 109 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 110 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 72 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.1731 - 0)^2 + \dots + (-2.01076 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (38.5633) = 3.85633 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-2.1453 - 0)^2 + \dots + (-1.391 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (25.45806) = 2.545806 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.04072 - 1)^2 + \dots + (1.03978 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.015795) = 0.0015795 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0391 - 1)^2 + \dots + (1.0373 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.01427) = 0.001427 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 300 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

4.6.2 Data dengan Pencilan dari Sebaran N (5 , 0.01)

1. Pencilan 20%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 73.

Tabel 73. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	-1.56609	199.4339
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	0.397794	202.3978
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	0.38527	203.3853
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	0.207297	204.2073
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	0.711563	205.7116
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	-1.27755	204.7224
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	0.520902	207.5209
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	1.025278	209.0253
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	0.29632	209.2963
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	0.314714	210.3147
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	-0.96511	210.0349
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	0.611635	212.6116
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	0.596707	213.5967
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	-0.88504	213.115
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	-2.67175	212.3283
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	-1.70656	214.2934
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	0.122723	217.1227
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	-0.19162	217.8084
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	-0.1115	218.8885
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	-1.02236	218.9776
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	1.703436	222.7034
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	0.395923	222.3959
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	1.120353	224.1204
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	-1.00086	222.9991
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	0.259813	225.2598
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	0.007341	226.0073
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	0.279735	227.2797
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	-0.16212	227.8379
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	-0.23961	228.7604
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	1.375588	231.3756
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	-0.33819	230.6618
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	-1.37515	230.6249
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	-0.16547	232.8345
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	-2.55418	231.4458
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	-0.57019	234.4298
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	0.186938	236.1869

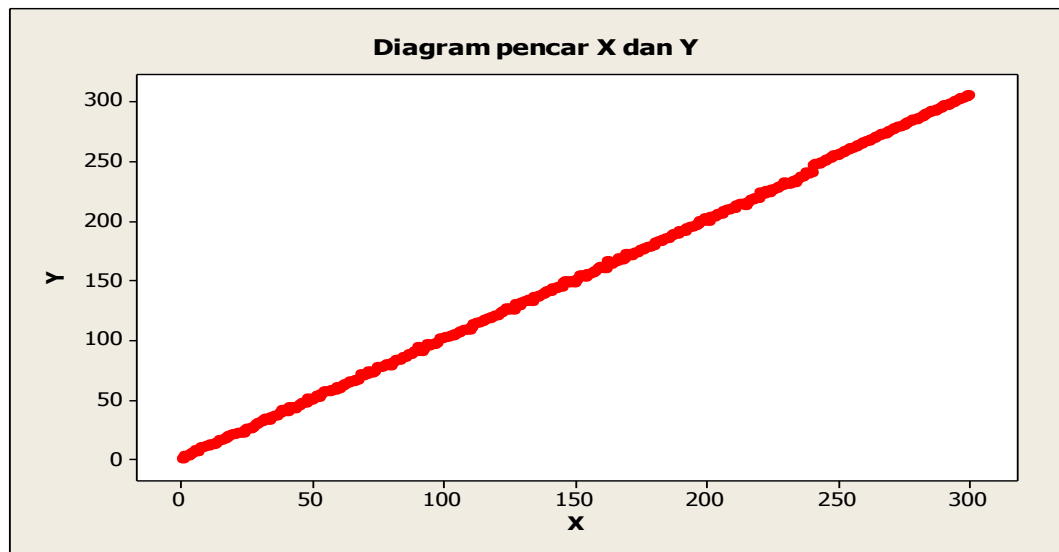
Tabel 73. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	-0.01301	236.987
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	1.618737	239.6187
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	-0.40822	238.5918
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	0.304392	240.3044
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	4.986989	245.987
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	5.012002	247.012
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	4.842535	247.8425
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	4.82926	248.8293
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	5.134428	250.1344
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	5.005943	251.0059
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	4.866158	251.8662
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	5.00375	253.0037
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	4.946272	253.9463
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	4.965968	254.966
51	-0.51628	50.48372	151	-0.83233	150.1677	251	5.008368	256.0084
52	0.363835	52.36383	152	1.109261	153.1093	252	4.851737	256.8517
53	-1.38649	51.61351	153	0.664044	153.664	253	4.803688	257.8037
54	0.00477	54.00477	154	-0.90948	153.0905	254	5.058214	259.0582
55	1.088847	56.08885	155	-0.41155	154.5885	255	5.029555	260.0296
56	0.038852	56.03885	156	-1.02954	154.9705	256	5.048346	261.0483
57	-0.40502	56.59498	157	-1.15158	155.8484	257	4.98154	261.9815
58	-0.25798	57.74202	158	-0.78164	157.2184	258	5.075303	263.0753
59	-0.79089	58.20911	159	0.566937	159.5669	259	4.969616	263.9696
60	0.062812	60.06281	160	1.184134	161.1841	260	4.925759	264.9258
61	-1.83976	59.16024	161	-0.72387	160.2761	261	5.119742	266.1197
62	-0.46617	61.53383	162	-1.8499	160.1501	262	5.034426	267.0344
63	-0.41498	62.58502	163	2.190986	165.191	263	5.045499	268.0455
64	-0.89398	63.10602	164	-0.56037	163.4396	264	5.061367	269.0614
65	-0.41326	64.58674	165	-0.61768	164.3823	265	5.170935	270.1709
66	-1.50099	64.49901	166	-0.03061	165.9694	266	4.992368	270.9924
67	-0.78296	66.21704	167	1.192208	168.1922	267	5.023598	272.0236
68	-1.33566	66.66434	168	-0.55672	167.4433	268	4.836601	272.8366
69	1.506768	70.50677	169	-0.73114	168.2689	269	5.079921	274.0799
70	-0.37106	69.62894	170	1.742812	171.7428	270	5.046354	275.0464
71	0.049847	71.04985	171	0.525137	171.5251	271	5.001367	276.0014
72	1.287326	73.28733	172	-1.76119	170.2388	272	5.011988	277.012
73	-1.17122	71.82878	173	-0.10588	172.8941	273	4.902271	277.9023
74	-1.15429	72.84571	174	-0.88858	173.1114	274	4.830859	278.8309
75	1.901691	76.90169	175	0.629652	175.6297	275	4.965901	279.9659
76	1.01866	77.01866	176	-0.64084	175.3592	276	5.097034	281.097
77	0.310666	77.31067	177	-0.71024	176.2898	277	5.136431	282.1364
78	-0.05832	77.94168	178	0.150678	178.1507	278	4.886837	282.8868
79	0.141254	79.14125	179	-0.73686	178.2631	279	4.944151	283.9442
80	-1.535	78.465	180	-0.66347	179.3365	280	4.892512	284.8925
81	-0.35665	80.64335	181	-0.23673	180.7633	281	5.086775	286.0868
82	0.341467	82.34147	182	0.878149	182.8781	282	4.887236	286.8872
83	-0.59024	82.40976	183	-0.15397	182.846	283	5.091421	288.0914
84	-1.53602	82.46398	184	-0.1469	183.8531	284	5.099029	289.099
85	-0.25345	84.74655	185	-0.66295	184.337	285	4.94196	289.942

Tabel 73. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
86	-0.38018	85.61982	186	-0.5301	185.4699	286	5.088731	291.0887
87	0.772081	87.77208	187	-0.20623	186.7938	287	4.941567	291.9416
88	-0.51095	87.48905	188	0.419655	188.4197	288	4.965259	292.9653
89	0.758464	89.75846	189	-0.98543	188.0146	289	4.915363	293.9154
90	0.593299	90.5933	190	0.425583	190.4256	290	4.972313	294.9723
91	2.364712	93.36471	191	0.319116	191.3191	291	5.074302	296.0743
92	-1.66968	90.33032	192	-1.46489	190.5351	292	4.902329	296.9023
93	-0.17801	92.82199	193	0.695435	193.6954	293	5.238795	298.2388
94	2.046361	96.04636	194	0.561107	194.5611	294	4.936832	298.9368
95	0.16592	95.16592	195	-0.99663	194.0034	295	5.067846	300.0678
96	-0.23885	95.76115	196	-0.85875	195.1412	296	4.886883	300.8869
97	-0.43224	96.56776	197	-0.11293	196.8871	297	5.039839	302.0398
98	-0.73873	97.26127	198	0.924486	198.9245	298	5.076738	303.0767
99	1.390282	100.3903	199	0.823887	199.8239	299	4.941724	303.9417
100	0.328106	100.3281	200	2.010504	202.0105	300	4.622157	304.6222

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 111.



Gambar 111. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 74.

Tabel 74. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 20 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.5619	1.01652	-0.3325	1.0016
2	-1.35814	1.01575	0.3281	0.9985
3	-1.26624	1.01552	0.1846	0.9997
4	-1.22692	1.01517	0.1654	0.9989
5	-1.39568	1.01533	0.1795	0.9972
6	-1.15998	1.01491	0.229	0.9991
7	-1.27673	1.01542	0.1049	0.9991
8	-1.43816	1.01598	-0.0651	0.9999
9	-1.42891	1.01653	-0.2421	1.0027
10	-1.38367	1.0161	-0.0092	1.0008

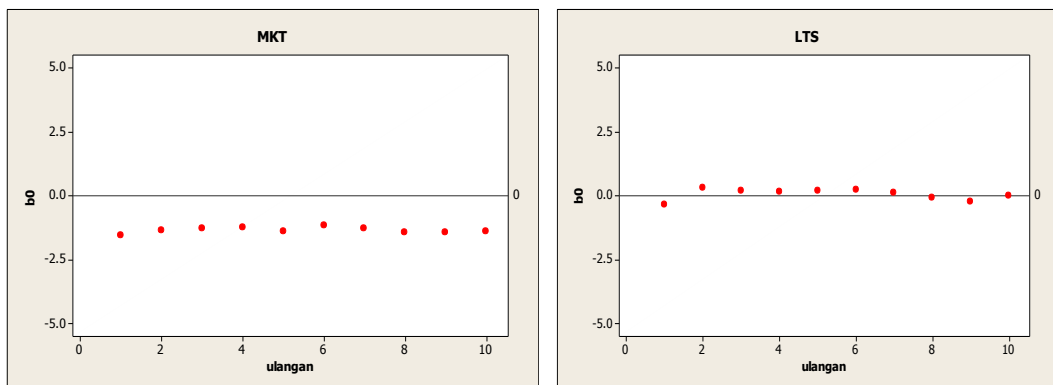
Dari Tabel 74 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -1.5619 + 1.01652X$$

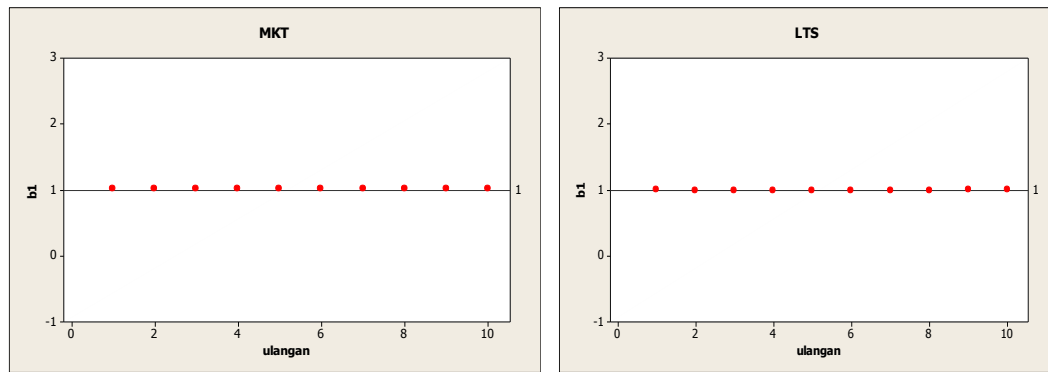
$$\hat{Y} = -0.3325 + 1.0016X.$$

Dari persamaan regresi tersebut terlihat bahwa penduga LTS mendekati parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$, hal ini menunjukkan

bahwa penduga LTS menduga parameter $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ lebih baik dari pada penduga MKT.



Gambar 112. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 113. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 112 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS berada dekat dengan garis koefisien regresi untuk masing-masing ulangan. Hal ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Pada Gambar 113 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT mempunyai jarak yang cukup jauh dari koefisien regresi, sedangkan nilai dugaan koefisien regresi LTS lebih dekat dengan garis koefisien regresi, ini menunjukkan bahwa nilai LTS lebih baik dari pada nilai MKT.

Dari Tabel 74 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.5619 - 0)^2 + \dots + (-1.38367 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (18.34092) = 1.834092 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-0.3325 - 0)^2 + \dots + (-0.0092 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.438241) = 0.0438241 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.01652 - 1)^2 + \dots + (1.0161 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.002475) = 0.0002475 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0016 - 1)^2 + \dots + (1.0008 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.000235) = 0.0000235 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, dapat dilihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan dengan nilai MSE untuk MKT, hal ini menunjukkan bahwa LTS lebih baik dari pada MKT.

2. Pencilan 30%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 75.

Tabel 75. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	-1.56609	199.4339
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	0.397794	202.3978
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	0.38527	203.3853
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	0.207297	204.2073
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	0.711563	205.7116
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	-1.27755	204.7224
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	0.520902	207.5209
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	1.025278	209.0253
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	0.29632	209.2963
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	0.314714	210.3147
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	4.837974	215.838
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	4.867904	216.8679
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	4.95662	217.9566
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	4.947864	218.9479
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	5.10118	220.1012

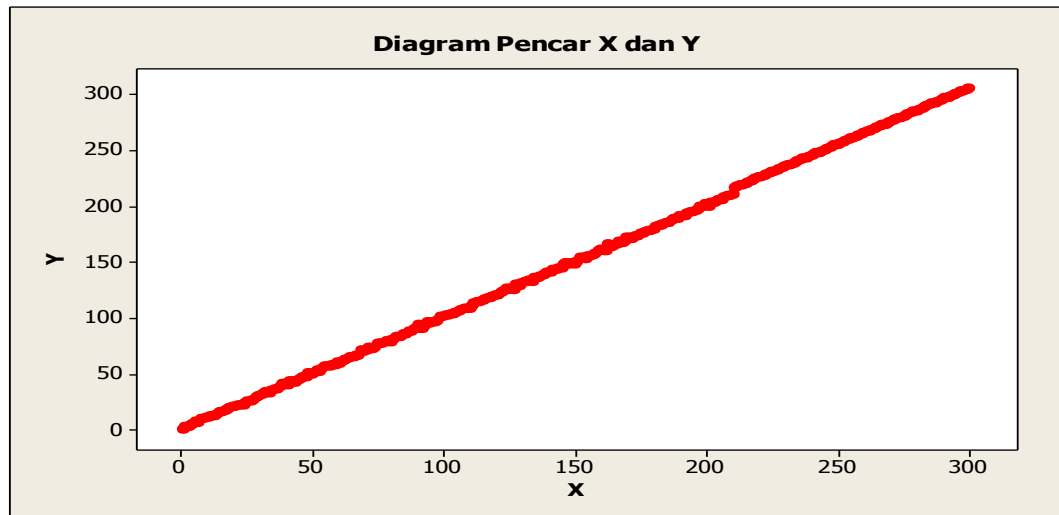
Tabel 75. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	5.202703	221.2027
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	4.995181	221.9952
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	5.02454	223.0245
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	4.928638	223.9286
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	5.139633	225.1396
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	5.020588	226.0206
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	5.087982	227.088
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	5.039989	228.04
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	4.972928	228.9729
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	5.007271	230.0073
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	5.078013	231.078
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	5.103228	232.1032
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	5.050388	233.0504
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	5.057268	234.0573
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	4.903741	234.9037
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	5.073222	236.0732
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	4.925507	236.9255
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	4.998415	237.9984
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	5.055406	239.0554
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	4.846588	239.8466
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	4.94547	240.9455
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	4.978428	241.9784
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	5.083695	243.0837
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	5.017648	244.0176
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	5.031493	245.0315
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	4.986989	245.987
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	5.012002	247.012
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	4.842535	247.8425
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	4.82926	248.8293
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	5.134428	250.1344
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	5.005943	251.0059
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	4.866158	251.8662
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	5.00375	253.0037
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	4.946272	253.9463
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	4.965968	254.966
51	-0.51628	50.48372	151	-0.83233	150.1677	251	5.008368	256.0084
52	0.363835	52.36383	152	1.109261	153.1093	252	4.851737	256.8517
53	-1.38649	51.61351	153	0.664044	153.664	253	4.803688	257.8037
54	0.00477	54.00477	154	-0.90948	153.0905	254	5.058214	259.0582
55	1.088847	56.08885	155	-0.41155	154.5885	255	5.029555	260.0296
56	0.038852	56.03885	156	-1.02954	154.9705	256	5.048346	261.0483
57	-0.40502	56.59498	157	-1.15158	155.8484	257	4.98154	261.9815
58	-0.25798	57.74202	158	-0.78164	157.2184	258	5.075303	263.0753
59	-0.79089	58.20911	159	0.566937	159.5669	259	4.969616	263.9696
60	0.062812	60.06281	160	1.184134	161.1841	260	4.925759	264.9258
61	-1.83976	59.16024	161	-0.72387	160.2761	261	5.119742	266.1197
62	-0.46617	61.53383	162	-1.8499	160.1501	262	5.034426	267.0344
63	-0.41498	62.58502	163	2.190986	165.191	263	5.045499	268.0455
64	-0.89398	63.10602	164	-0.56037	163.4396	264	5.061367	269.0614

Tabel 75. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
65	-0.41326	64.58674	165	-0.61768	164.3823	265	5.170935	270.1709
66	-1.50099	64.49901	166	-0.03061	165.9694	266	4.992368	270.9924
67	-0.78296	66.21704	167	1.192208	168.1922	267	5.023598	272.0236
68	-1.33566	66.66434	168	-0.55672	167.4433	268	4.836601	272.8366
69	1.506768	70.50677	169	-0.73114	168.2689	269	5.079921	274.0799
70	-0.37106	69.62894	170	1.742812	171.7428	270	5.046354	275.0464
71	0.049847	71.04985	171	0.525137	171.5251	271	5.001367	276.0014
72	1.287326	73.28733	172	-1.76119	170.2388	272	5.011988	277.012
73	-1.17122	71.82878	173	-0.10588	172.8941	273	4.902271	277.9023
74	-1.15429	72.84571	174	-0.88858	173.1114	274	4.830859	278.8309
75	1.901691	76.90169	175	0.629652	175.6297	275	4.965901	279.9659
76	1.01866	77.01866	176	-0.64084	175.3592	276	5.097034	281.097
77	0.310666	77.31067	177	-0.71024	176.2898	277	5.136431	282.1364
78	-0.05832	77.94168	178	0.150678	178.1507	278	4.886837	282.8868
79	0.141254	79.14125	179	-0.73686	178.2631	279	4.944151	283.9442
80	-1.535	78.465	180	-0.66347	179.3365	280	4.892512	284.8925
81	-0.35665	80.64335	181	-0.23673	180.7633	281	5.086775	286.0868
82	0.341467	82.34147	182	0.878149	182.8781	282	4.887236	286.8872
83	-0.59024	82.40976	183	-0.15397	182.846	283	5.091421	288.0914
84	-1.53602	82.46398	184	-0.1469	183.8531	284	5.099029	289.099
85	-0.25345	84.74655	185	-0.66295	184.337	285	4.94196	289.942
86	-0.38018	85.61982	186	-0.5301	185.4699	286	5.088731	291.0887
87	0.772081	87.77208	187	-0.20623	186.7938	287	4.941567	291.9416
88	-0.51095	87.48905	188	0.419655	188.4197	288	4.965259	292.9653
89	0.758464	89.75846	189	-0.98543	188.0146	289	4.915363	293.9154
90	0.593299	90.5933	190	0.425583	190.4256	290	4.972313	294.9723
91	2.364712	93.36471	191	0.319116	191.3191	291	5.074302	296.0743
92	-1.66968	90.33032	192	-1.46489	190.5351	292	4.902329	296.9023
93	-0.17801	92.82199	193	0.695435	193.6954	293	5.238795	298.2388
94	2.046361	96.04636	194	0.561107	194.5611	294	4.936832	298.9368
95	0.16592	95.16592	195	-0.99663	194.0034	295	5.067846	300.0678
96	-0.23885	95.76115	196	-0.85875	195.1412	296	4.886883	300.8869
97	-0.43224	96.56776	197	-0.11293	196.8871	297	5.039839	302.0398
98	-0.73873	97.26127	198	0.924486	198.9245	298	5.076738	303.0767
99	1.390282	100.3903	199	0.823887	199.8239	299	4.941724	303.9417
100	0.328106	100.3281	200	2.010504	202.0105	300	4.622157	304.6222

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 114.



Gambar 114. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 76.

Tabel 76. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 30 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.82231	1.0217	-1.829	1.0253
2	-1.61116	1.02075	-1.5737	1.024
3	-1.51927	1.02052	-1.242	1.0229
4	-1.48896	1.02033	-1.5403	1.0242
5	-1.67047	1.02078	-1.398	1.0236
6	-1.42201	1.02007	-1.1197	1.0227
7	-1.52258	1.0203	-1.9487	1.0254
8	-1.67658	1.02074	-1.4105	1.0236
9	-1.65672	1.02105	-1.5919	1.0242
10	-1.6255	1.02084	-1.5111	1.0236

Dari Tabel 76 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

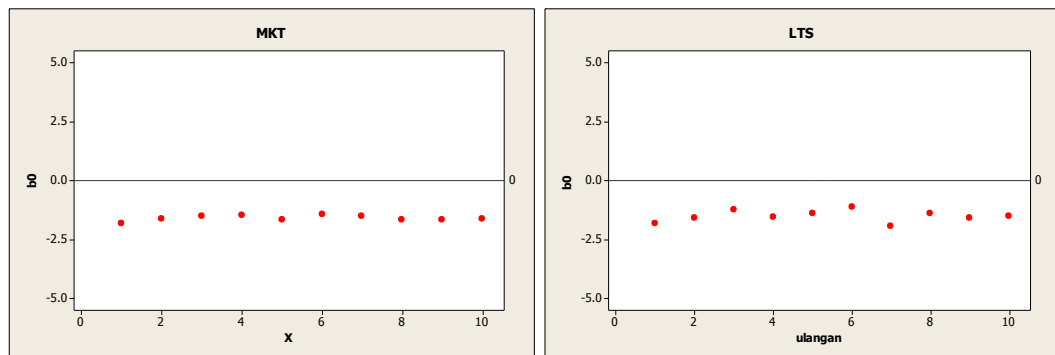
$$\hat{Y} = -1.82231 + 1.0217X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

$$\hat{Y} = -1.829 + 1.0253X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

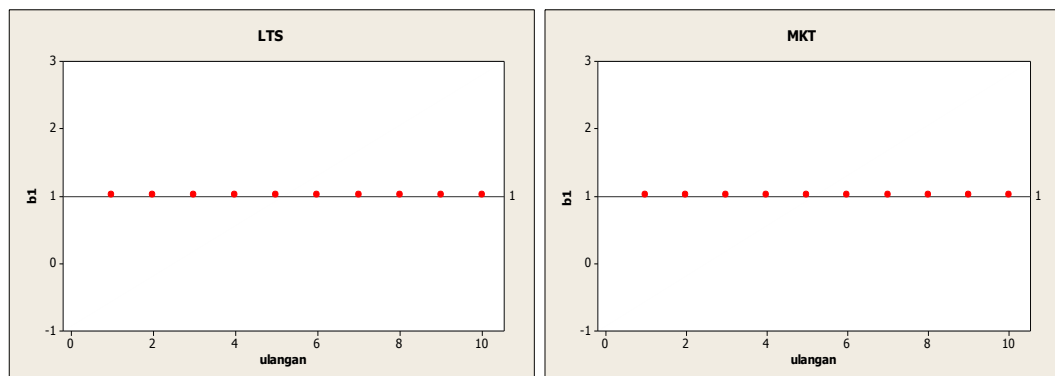
nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 115 dan 116.



Gambar 114. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 116. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 115 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 116 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 76 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.82231 - 0)^2 + \dots + (-1.6255 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (25.77056) = 2.577056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.829 - 0)^2 + \dots + (-1.5111 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (23.5495) = 2.35495 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0217 - 1)^2 + \dots + (1.02084 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.00429) = 0.000429 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0253 - 1)^2 + \dots + (1.0236 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.005743) = 0.0005743 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 300 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 30% dari data.

3. Pencilan 40%

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 77.

Tabel 77. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 40% dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$ 40 %

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	4.952089	205.9521
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	5.047049	207.047
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	4.900743	207.9007
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	4.842047	208.842
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	5.112085	210.1121
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	4.860944	210.8609
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	4.977084	211.9771
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	5.035253	213.0353
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	4.847344	213.8473
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	4.860741	214.8607
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	4.837974	215.838
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	4.867904	216.8679
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	4.95662	217.9566
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	4.947864	218.9479
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	5.10118	220.1012
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	5.202703	221.2027
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	4.995181	221.9952
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	5.02454	223.0245
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	4.928638	223.9286
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	5.139633	225.1396
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	5.020588	226.0206
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	5.087982	227.088
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	5.039989	228.04
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	4.972928	228.9729
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	5.007271	230.0073
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	5.078013	231.078
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	5.103228	232.1032
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	5.050388	233.0504
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	5.057268	234.0573
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	4.903741	234.9037
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	5.073222	236.0732
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	4.925507	236.9255
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	4.998415	237.9984
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	5.055406	239.0554
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	4.846588	239.8466
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	4.94547	240.9455
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	4.978428	241.9784
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	5.083695	243.0837
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	5.017648	244.0176

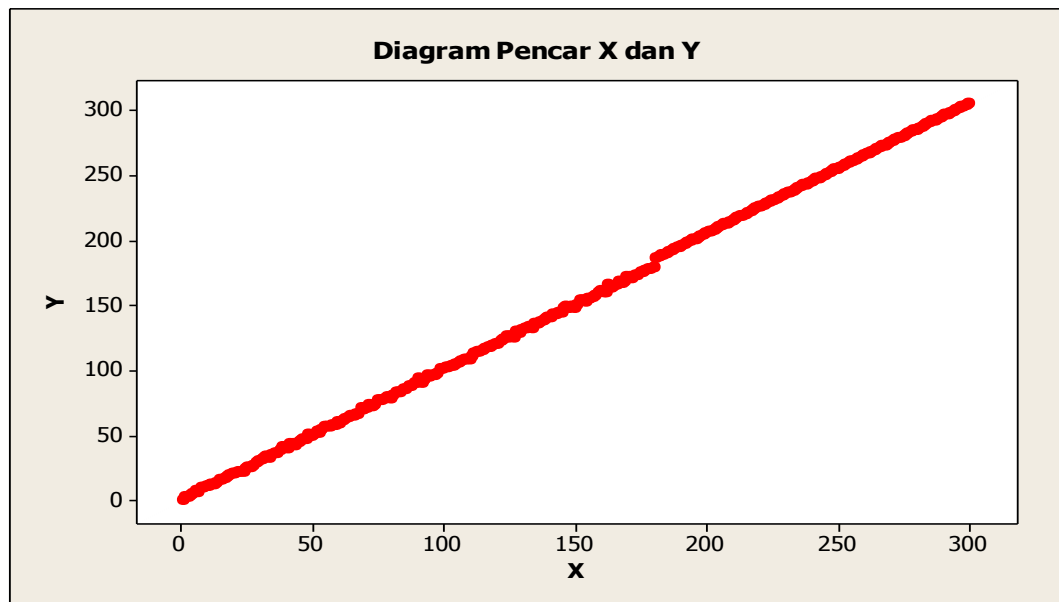
Tabel 77. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	5.031493	245.0315
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	4.986989	245.987
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	5.012002	247.012
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	4.842535	247.8425
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	4.82926	248.8293
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	5.134428	250.1344
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	5.005943	251.0059
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	4.866158	251.8662
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	5.00375	253.0037
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	4.946272	253.9463
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	4.965968	254.966
51	-0.51628	50.48372	151	-0.83233	150.1677	251	5.008368	256.0084
52	0.363835	52.36383	152	1.109261	153.1093	252	4.851737	256.8517
53	-1.38649	51.61351	153	0.664044	153.664	253	4.803688	257.8037
54	0.00477	54.00477	154	-0.90948	153.0905	254	5.058214	259.0582
55	1.088847	56.08885	155	-0.41155	154.5885	255	5.029555	260.0296
56	0.038852	56.03885	156	-1.02954	154.9705	256	5.048346	261.0483
57	-0.40502	56.59498	157	-1.15158	155.8484	257	4.98154	261.9815
58	-0.25798	57.74202	158	-0.78164	157.2184	258	5.075303	263.0753
59	-0.79089	58.20911	159	0.566937	159.5669	259	4.969616	263.9696
60	0.062812	60.06281	160	1.184134	161.1841	260	4.925759	264.9258
61	-1.83976	59.16024	161	-0.72387	160.2761	261	5.119742	266.1197
62	-0.46617	61.53383	162	-1.8499	160.1501	262	5.034426	267.0344
63	-0.41498	62.58502	163	2.190986	165.191	263	5.045499	268.0455
64	-0.89398	63.10602	164	-0.56037	163.4396	264	5.061367	269.0614
65	-0.41326	64.58674	165	-0.61768	164.3823	265	5.170935	270.1709
66	-1.50099	64.49901	166	-0.03061	165.9694	266	4.992368	270.9924
67	-0.78296	66.21704	167	1.192208	168.1922	267	5.023598	272.0236
68	-1.33566	66.66434	168	-0.55672	167.4433	268	4.836601	272.8366
69	1.506768	70.50677	169	-0.73114	168.2689	269	5.079921	274.0799
70	-0.37106	69.62894	170	1.742812	171.7428	270	5.046354	275.0464
71	0.049847	71.04985	171	0.525137	171.5251	271	5.001367	276.0014
72	1.287326	73.28733	172	-1.76119	170.2388	272	5.011988	277.012
73	-1.17122	71.82878	173	-0.10588	172.8941	273	4.902271	277.9023
74	-1.15429	72.84571	174	-0.88858	173.1114	274	4.830859	278.8309
75	1.901691	76.90169	175	0.629652	175.6297	275	4.965901	279.9659
76	1.01866	77.01866	176	-0.64084	175.3592	276	5.097034	281.097
77	0.310666	77.31067	177	-0.71024	176.2898	277	5.136431	282.1364
78	-0.05832	77.94168	178	0.150678	178.1507	278	4.886837	282.8868
79	0.141254	79.14125	179	-0.73686	178.2631	279	4.944151	283.9442
80	-1.535	78.465	180	-0.66347	179.3365	280	4.892512	284.8925
81	-0.35665	80.64335	181	4.715781	185.7158	281	5.086775	286.0868
82	0.341467	82.34147	182	5.087071	187.0871	282	4.887236	286.8872
83	-0.59024	82.40976	183	4.959358	187.9594	283	5.091421	288.0914
84	-1.53602	82.46398	184	4.951695	188.9517	284	5.099029	289.099
85	-0.25345	84.74655	185	4.967051	189.9671	285	4.94196	289.942
86	-0.38018	85.61982	186	4.926359	190.9264	286	5.088731	291.0887
87	0.772081	87.77208	187	5.011549	192.0115	287	4.941567	291.9416
88	-0.51095	87.48905	188	4.953144	192.9531	288	4.965259	292.9653

Tabel 77. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
89	0.758464	89.75846	189	5.053147	194.0531	289	4.915363	293.9154
90	0.593299	90.5933	190	5.003179	195.0032	290	4.972313	294.9723
91	2.364712	93.36471	191	4.883971	195.884	291	5.074302	296.0743
92	-1.66968	90.33032	192	5.118084	197.1181	292	4.902329	296.9023
93	-0.17801	92.82199	193	4.878233	197.8782	293	5.238795	298.2388
94	2.046361	96.04636	194	4.99089	198.9909	294	4.936832	298.9368
95	0.16592	95.16592	195	4.948445	199.9484	295	5.067846	300.0678
96	-0.23885	95.76115	196	5.041692	201.0417	296	4.886883	300.8869
97	-0.43224	96.56776	197	5.074696	202.0747	297	5.039839	302.0398
98	-0.73873	97.26127	198	5.088549	203.0885	298	5.076738	303.0767
99	1.390282	100.3903	199	5.054461	204.0545	299	4.941724	303.9417
100	0.328106	100.3281	200	4.806043	204.806	300	4.622157	304.6222

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 117.



Gambar 117. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 78.

Tabel 78. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 40 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b0	b1	b0	b1
1	-1.77165	1.02463	-1.7661	1.0257
2	-1.56169	1.02368	-0.9377	1.0234
3	-1.47486	1.02339	-0.8284	1.0231
4	-1.44632	1.02337	-1.3203	1.0247
5	-1.62107	1.02389	-0.8878	1.0235
6	-1.37297	1.02304	-0.7942	1.0229
7	-1.47034	1.02335	-0.8258	1.023
8	-1.61974	1.02384	-0.961	1.0235
9	-1.61325	1.02408	-1.0205	1.0239
10	-1.57933	1.02368	-1.1155	1.0241

Dari Tabel 78 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$\hat{Y} = -1.77165 + 1.02463X$, sedangkan persamaan regresi LTS adalah

$\hat{Y} = -1.7661 + 1.0257X$. Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai

koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien

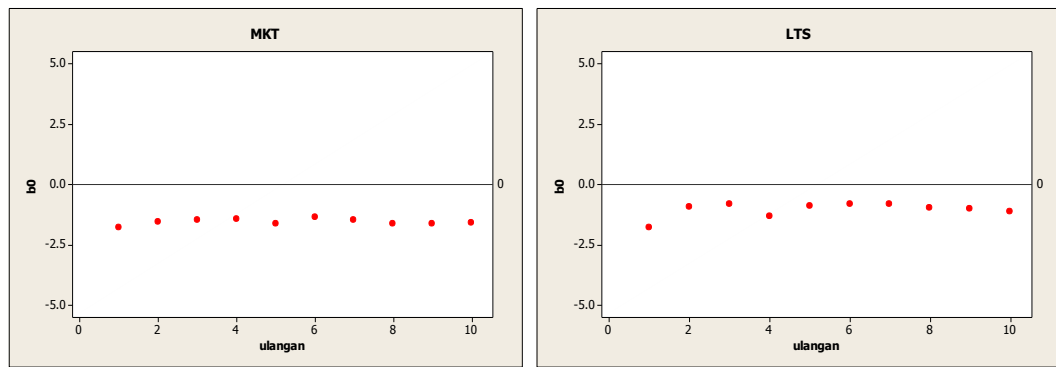
regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan

bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi

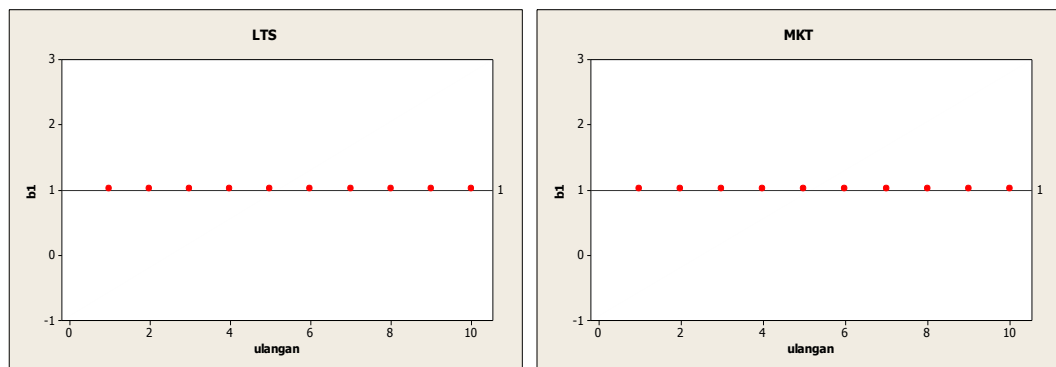
pencilan sebesar 40% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga

LTS dapat dilihat pada Gambar 118 dan 119.



Gambar 118. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 119. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 118 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 119 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 78 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$MSE_{MKT} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.77165 - 0)^2 + \dots + (-1.57933 - 0)^2)$$

$$= \frac{1}{10} (24.2399) = 2.42399$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.7661 - 0)^2 + \dots + (-1.1155 - 0)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (11.738) = 1.1738
 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned}
 MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.02463 - 1)^2 + \dots + (1.02368 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.005616) = 0.0005616
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.0257 - 1)^2 + \dots + (1.0241 - 1)^2) \\
 &= \frac{1}{10} (0.005662) = 0.0005662
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 300 dengan distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 40% dari data.

4. Pencilan 50 %

Hasil simulasi data sebaran $N(0, 1)$ berukuran 300 dengan pencilan 50% dari distribusi penciran $N(5, 0.01)$ dapat dilihat pada Tabel 79.

Tabel 79. Data Bangkitan untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Penciran $N(5, 0.01)$

x	e	y	x	e	y	x	e	y
1	-0.63138	0.368625	101	1.520467	102.5205	201	4.952089	205.9521
2	0.184046	2.184046	102	-0.25621	101.7438	202	5.047049	207.047
3	-0.67339	2.326608	103	-0.16062	102.8394	203	4.900743	207.9007
4	-0.01321	3.986794	104	-0.26149	103.7385	204	4.842047	208.842
5	-0.67372	4.326279	105	-0.0039	104.9961	205	5.112085	210.1121

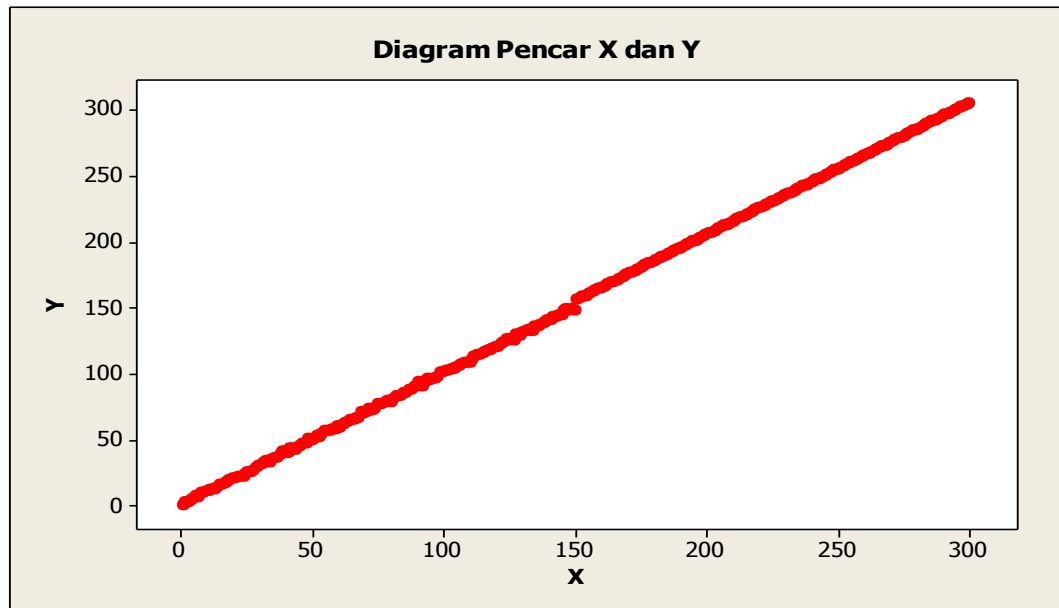
Tabel 79. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
6	0.932377	6.932377	106	-0.04287	105.9571	206	4.860944	210.8609
7	-0.71996	6.280045	107	-0.18991	106.8101	207	4.977084	211.9771
8	1.780145	9.780145	108	-0.43878	107.5612	208	5.035253	213.0353
9	0.575996	9.575996	109	-0.4409	108.5591	209	4.847344	213.8473
10	1.477029	11.47703	110	-1.70447	108.2955	210	4.860741	214.8607
11	-0.60629	10.39371	111	-0.74614	110.2539	211	4.837974	215.838
12	-0.38082	11.61918	112	0.410586	112.4106	212	4.867904	216.8679
13	-0.7296	12.2704	113	1.268406	114.2684	213	4.95662	217.9566
14	-0.57706	13.42294	114	-0.14675	113.8532	214	4.947864	218.9479
15	0.539636	15.53964	115	-0.20661	114.7934	215	5.10118	220.1012
16	-0.68889	15.31111	116	0.980876	116.9809	216	5.202703	221.2027
17	-0.43316	16.56684	117	0.709068	117.7091	217	4.995181	221.9952
18	0.290025	18.29003	118	-0.37048	117.6295	218	5.02454	223.0245
19	0.010162	19.01016	119	-0.61767	118.3823	219	4.928638	223.9286
20	0.968895	20.9689	120	0.562206	120.5622	220	5.139633	225.1396
21	0.058835	21.05884	121	-1.18107	119.8189	221	5.020588	226.0206
22	-0.24837	21.75163	122	0.198663	122.1987	222	5.087982	227.088
23	-1.36651	21.63349	123	0.456856	123.4569	223	5.039989	228.04
24	-1.96857	22.03143	124	1.500541	125.5005	224	4.972928	228.9729
25	-0.58267	24.41733	125	0.194828	125.1948	225	5.007271	230.0073
26	-1.2587	24.7413	126	-0.27172	125.7283	226	5.078013	231.078
27	-1.87308	25.12692	127	-1.70618	125.2938	227	5.103228	232.1032
28	-1.44402	26.55598	128	1.488143	129.4881	228	5.050388	233.0504
29	-0.33614	28.66386	129	-0.94267	128.0573	229	5.057268	234.0573
30	0.159023	30.15902	130	0.557234	130.5572	230	4.903741	234.9037
31	0.787464	31.78746	131	0.704024	131.704	231	5.073222	236.0732
32	0.122466	32.12247	132	0.113154	132.1132	232	4.925507	236.9255
33	0.549673	33.54967	133	0.34463	133.3446	233	4.998415	237.9984
34	-0.95636	33.04364	134	-1.39776	132.6022	234	5.055406	239.0554
35	-0.51739	34.48261	135	0.290449	135.2904	235	4.846588	239.8466
36	-0.16904	35.83096	136	0.288832	136.2888	236	4.94547	240.9455
37	-0.77283	36.22717	137	0.024817	137.0248	237	4.978428	241.9784
38	1.078525	39.07853	138	-0.39983	137.6002	238	5.083695	243.0837
39	1.498563	40.49856	139	0.469466	139.4695	239	5.017648	244.0176
40	1.224636	41.22464	140	0.654391	140.6544	240	5.031493	245.0315
41	-1.07455	39.92545	141	-0.85181	140.1482	241	4.986989	245.987
42	0.842174	42.84217	142	0.941803	142.9418	242	5.012002	247.012
43	-0.13714	42.86286	143	0.314658	143.3147	243	4.842535	247.8425
44	-1.77383	42.22617	144	0.599656	144.5997	244	4.82926	248.8293
45	-0.69862	44.30138	145	-0.46532	144.5347	245	5.134428	250.1344
46	-0.12237	45.87763	146	1.098358	147.0984	246	5.005943	251.0059
47	-0.61996	46.38004	147	1.835045	148.835	247	4.866158	251.8662
48	-1.10962	46.89038	148	-0.22358	147.7764	248	5.00375	253.0037
49	1.4015	50.4015	149	0.323878	149.3239	249	4.946272	253.9463
50	-0.16178	49.83822	150	-2.54906	147.4509	250	4.965968	254.966
51	-0.51628	50.48372	151	4.984555	155.9846	251	5.008368	256.0084
52	0.363835	52.36383	152	4.918813	156.9188	252	4.851737	256.8517
53	-1.38649	51.61351	153	4.914084	157.9141	253	4.803688	257.8037
54	0.00477	54.00477	154	4.781127	158.7811	254	5.058214	259.0582

Tabel 79. (Lanjutan)

x	e	y	x	e	y	x	e	y
55	1.088847	56.08885	155	4.958021	159.958	255	5.029555	260.0296
56	0.038852	56.03885	156	5.027546	161.0275	256	5.048346	261.0483
57	-0.40502	56.59498	157	5.004471	162.0045	257	4.98154	261.9815
58	-0.25798	57.74202	158	5.070304	163.0703	258	5.075303	263.0753
59	-0.79089	58.20911	159	5.283769	164.2838	259	4.969616	263.9696
60	0.062812	60.06281	160	5.091262	165.0913	260	4.925759	264.9258
61	-1.83976	59.16024	161	5.091011	166.091	261	5.119742	266.1197
62	-0.46617	61.53383	162	4.878289	166.8783	262	5.034426	267.0344
63	-0.41498	62.58502	163	4.95805	167.9581	263	5.045499	268.0455
64	-0.89398	63.10602	164	4.994145	168.9941	264	5.061367	269.0614
65	-0.41326	64.58674	165	4.863675	169.8637	265	5.170935	270.1709
66	-1.50099	64.49901	166	4.895425	170.8954	266	4.992368	270.9924
67	-0.78296	66.21704	167	4.898637	171.8986	267	5.023598	272.0236
68	-1.33566	66.66434	168	4.881351	172.8814	268	4.836601	272.8366
69	1.506768	70.50677	169	4.959593	173.9596	269	5.079921	274.0799
70	-0.37106	69.62894	170	5.013087	175.0131	270	5.046354	275.0464
71	0.049847	71.04985	171	5.056772	176.0568	271	5.001367	276.0014
72	1.287326	73.28733	172	5.024901	177.0249	272	5.011988	277.012
73	-1.17122	71.82878	173	5.061422	178.0614	273	4.902271	277.9023
74	-1.15429	72.84571	174	5.084567	179.0846	274	4.830859	278.8309
75	1.901691	76.90169	175	5.037415	180.0374	275	4.965901	279.9659
76	1.01866	77.01866	176	5.027941	181.0279	276	5.097034	281.097
77	0.310666	77.31067	177	5.052583	182.0526	277	5.136431	282.1364
78	-0.05832	77.94168	178	5.114941	183.1149	278	4.886837	282.8868
79	0.141254	79.14125	179	4.853183	183.8532	279	4.944151	283.9442
80	-1.535	78.465	180	4.942213	184.9422	280	4.892512	284.8925
81	-0.35665	80.64335	181	4.715781	185.7158	281	5.086775	286.0868
82	0.341467	82.34147	182	5.087071	187.0871	282	4.887236	286.8872
83	-0.59024	82.40976	183	4.959358	187.9594	283	5.091421	288.0914
84	-1.53602	82.46398	184	4.951695	188.9517	284	5.099029	289.099
85	-0.25345	84.74655	185	4.967051	189.9671	285	4.94196	289.942
86	-0.38018	85.61982	186	4.926359	190.9264	286	5.088731	291.0887
87	0.772081	87.77208	187	5.011549	192.0115	287	4.941567	291.9416
88	-0.51095	87.48905	188	4.953144	192.9531	288	4.965259	292.9653
89	0.758464	89.75846	189	5.053147	194.0531	289	4.915363	293.9154
90	0.593299	90.5933	190	5.003179	195.0032	290	4.972313	294.9723
91	2.364712	93.36471	191	4.883971	195.884	291	5.074302	296.0743
92	-1.66968	90.33032	192	5.118084	197.1181	292	4.902329	296.9023
93	-0.17801	92.82199	193	4.878233	197.8782	293	5.238795	298.2388
94	2.046361	96.04636	194	4.99089	198.9909	294	4.936832	298.9368
95	0.16592	95.16592	195	4.948445	199.9484	295	5.067846	300.0678
96	-0.23885	95.76115	196	5.041692	201.0417	296	4.886883	300.8869
97	-0.43224	96.56776	197	5.074696	202.0747	297	5.039839	302.0398
98	-0.73873	97.26127	198	5.088549	203.0885	298	5.076738	303.0767
99	1.390282	100.3903	199	5.054461	204.0545	299	4.941724	303.9417
100	0.328106	100.3281	200	4.806043	204.806	300	4.622157	304.6222

Diagram pencar untuk data hasil simulasi di atas dapat dilihat pada Gambar 120.



Gambar 120. Diagram pencar X dan Y untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$

Hasil nilai dugaan β_0 dan β_1 dengan metode MKT dan penduga LTS yang dilakukan sebanyak 10 ulangan dapat dilihat pada Tabel 80.

Tabel 80. Nilai b_0 dan b_1 dari MKT dan LTS untuk $N = 300$ dengan Prosentase Pencilan 50 % dari Distribusi Pencilan $N(5, 0.01)$

ulangan	MKT		LTS	
	b_0	b_1	b_0	b_1
1	-1.41056	1.02567	-1.6278	1.0257
2	-1.20166	1.02467	-0.4311	1.022
3	-1.11486	1.02444	-0.7641	1.0231
4	-1.10191	1.02436	-1.2944	1.0248
5	-1.2512	1.02493	-0.7519	1.0233
6	-1.03246	1.02408	-0.7382	1.023
7	-1.11728	1.02432	-0.0521	1.0209
8	-1.25978	1.02491	-0.5424	1.0224
9	-1.26749	1.0251	-0.8785	1.0236
10	-1.24023	1.02466	-0.5185	1.0223

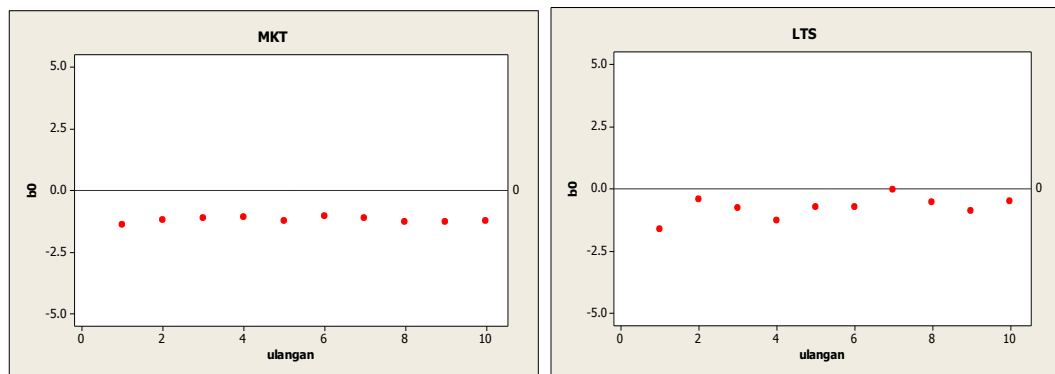
Dari Tabel 80 di atas, persamaan regresi MKT pada ulangan pertama adalah

$$\hat{Y} = -1.41056 + 1.02567X, \text{ sedangkan persamaan regresi LTS adalah}$$

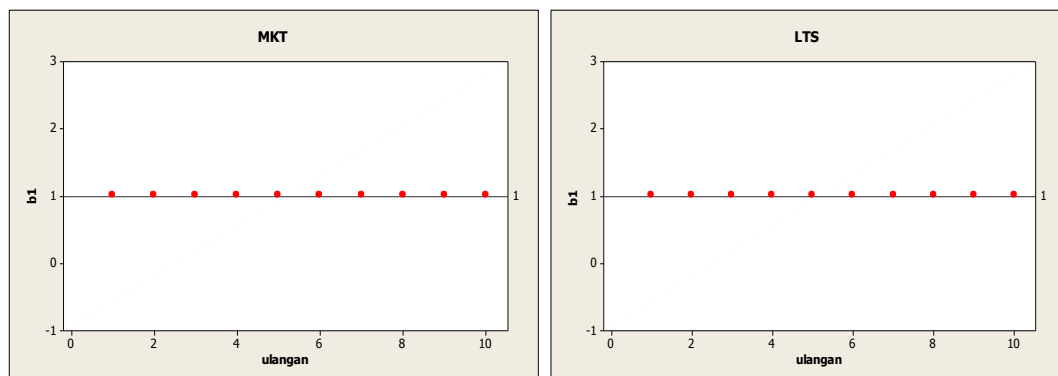
$$\hat{Y} = -1.6278 + 1.0257X. \text{ Dari persamaan regresi tersebut dapat dilihat bahwa}$$

nilai – nilai koefisien regresi LTS dan MKT berada jauh dari nilai – nilai koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$. Dapat dilihat pula nilai – nilai koefisien regresi antara penduga MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa nilai penduga MKT dan LTS adalah sama tidak baiknya menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

Diagram pencar dugaan β_0 dan β_1 dengan dengan metode MKT dan penduga LTS dapat dilihat pada Gambar 121 dan 122.



Gambar 121. Grafik pencar b_0 terhadap ulangan untuk $n = 300$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS



Gambar 122. Grafik pencar b_1 terhadap ulangan untuk $N = 300$ dengan prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ pada MKT dan LTS

Dari Gambar 121 di atas, dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi LTS tidak jauh berbeda dengan nilai dugaan koefisien regresi MKT.

Pada Gambar 122 juga dapat dilihat bahwa nilai dugaan koefisien regresi MKT pun mempunyai nilai yang tidak jauh dari koefisien regresi LTS.

Dari Tabel 80 dapat dihitung nilai MSE sebagai berikut :

- $\beta_0 = 0$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.41056 - 0)^2 + \dots + (-1.24023 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (14.50232) = 1.450232 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_0)^2 = \frac{1}{10} ((-1.6278 - 0)^2 + \dots + (-0.5185 - 0)^2) \\ &= \frac{1}{10} (7.54271) = 0.754271 \end{aligned}$$

- $\beta_1 = 1$

$$\begin{aligned} MSE_{MKT} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((1.02567 - 1)^2 + \dots + (1.02466 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.00611) = 0.000611 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} MSE_{LTS} &= \frac{1}{m} \sum_{j=1}^{10} (\hat{\beta}_j - \beta_1)^2 = \frac{1}{10} ((-1.0257 - 1)^2 + \dots + (1.0223 - 1)^2) \\ &= \frac{1}{10} (0.005358) = 0.0005358 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, nilai MSE untuk LTS dan MSE untuk MKT tidak jauh berbeda. Ini menunjukkan bahwa penduga LTS dan MKT pada data 300 dengan distribusi pencilan $N(5, 0.01)$ adalah sama – sama tidak tegar menghadapi pencilan sebesar 50% dari data.

4.7 Perbandingan Analisis MKT dan LTS untuk Seluruh Jumlah Data

Untuk membandingkan analisis MKT dan LTS terhadap seluruh jumlah data kita gunakan nilai MSE sebagai nilai pembanding kedua analisis tersebut. Nilai MSE yang diperoleh untuk simulasi sebanyak 10 kali jika terdapat pencilan dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$ baik 20%, 30%, 40%, maupun 50%, untuk masing - masing jumlah data 20, 50, 100, 200, dan 300 dengan koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ diperlihatkan pada Tabel 81 dan 82.

Tabel 81. Nilai MSE bagi MKT dan LTS dengan koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ untuk prosentase pencilan 20% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$

Pencilan 20%	Data	MSE MKT		MSE LTS	
		$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
N(8,0.01)	20	6.317244	0.1445776	0.316954	0.00000235
	50	5.671918	0.0239558	0.07304	0.0002032
	100	5.425843	0.0060035	0.115071	0.0000573
	200	4.951718	0.0014448	0.036769	0.00000589
	300	4.835248	0.0006424	0.043824	0.00000235
N(5,0.01)	20	2.639711	0.0560286	0.316954	0.00285
	50	2.317631	0.0095338	0.07304	0.0002032
	100	2.201094	0.0023761	0.115071	0.00005733
	200	1.90582	0.0005583	0.036769	0.00000589
	300	1.834092	0.0002475	0.043824	0.00000235

Tabel 82. Nilai MSE bagi MKT dan LTS dengan koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ prosentase pencilan 30% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$

Pencilan 30%	Data	MSE MKT		MSE LTS	
		$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_0$
N(8,0.01)	20	9.493427	0.261002	9.493427	0.351047
	50	7.854282	0.041056	5.259421	0.050307
	100	7.493002	0.010283	5.462629	0.012876
	200	6.945673	0.002516	4.606014	0.003117
	300	6.770741	0.001111	4.729632	0.001407
N(5,0.01)	20	3.708161	0.100154	4.069884	0.137533
	50	3.17161	0.016174	2.417109	0.020206
	100	2.776298	0.003935	2.510466	0.005214
	200	2.682753	0.000978	2.132336	0.001246
	300	2.577056	0.000429	2.35495	0.000574

Tabel 83. Nilai MSE bagi MKT dan LTS dengan koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ prosentase pencilan 40% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$

Pencilan 40%	Data	MSE MKT		MSE LTS	
		$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
N(8, 0.01)	20	8.722367	0.335668	5.483908	0.337692
	50	7.442473	0.053616	3.661892	0.052559
	100	7.112408	0.013376	3.888957	0.013258
	200	6.544297	0.003285	2.301461	0.003145
	300	6.374035	0.001454	2.677397	0.001427
N(5, 0.01)	20	4.209599	0.152715	3.035167	0.169231
	50	3.010871	0.021107	1.467671	0.020372
	100	3.040109	0.005356	1.640964	0.00532
	200	2.526082	0.001275	0.717689	0.001194
	300	2.42399	0.000562	1.1738	0.000566

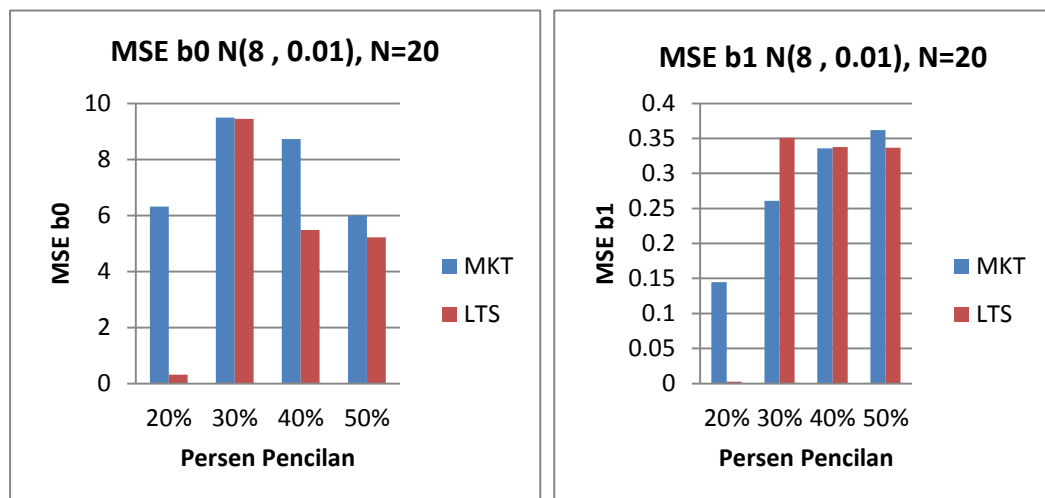
Tabel 84. Nilai MSE bagi MKT dan LTS dengan koefisien regresi $\beta_0 = 0$ dan $\beta_1 = 1$ prosentase pencilan 50% dari distribusi pencilan $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$

Pencilan 50%	Data	MSE MKT		MSE LTS	
		$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$	$\hat{\beta}_0$	$\hat{\beta}_1$
N(8, 0.01)	20	6.000003	0.361942	5.221168	0.336521
	50	4.865131	0.058456	3.522657	0.052261
	100	4.453358	0.014508	3.650384	0.013323
	200	3.993369	0.003564	2.002278	0.003123
	300	3.85633	0.001579	2.545806	0.001427
N(5, 0.01)	20	2.399976	0.142819	1.990721	0.129376
	50	1.944813	0.022872	1.159909	0.019812
	100	1.818996	0.005697	1.063039	0.004507
	200	1.538	0.001384	0.378662	0.001117
	300	1.450232	0.000611	0.754271	0.000536

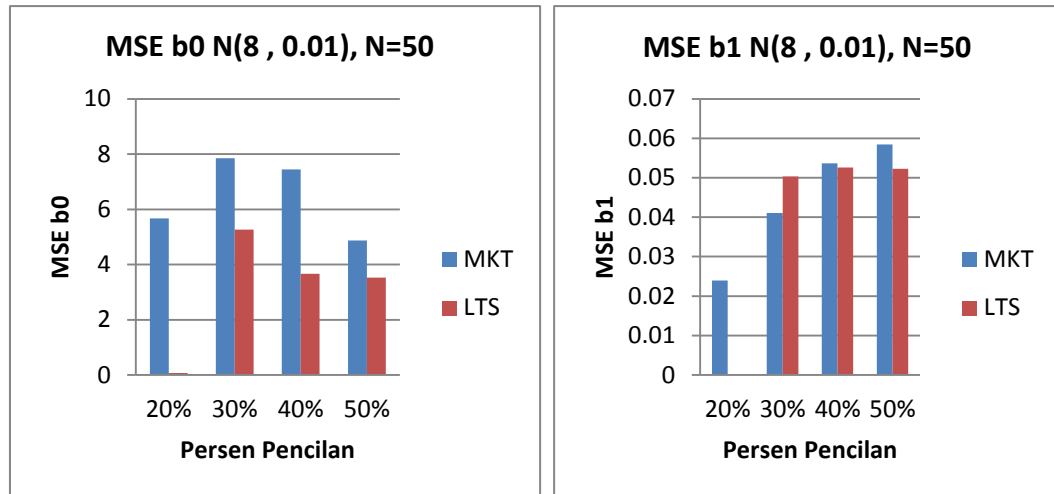
Berdasarkan tabel diatas, terlihat bahwa nilai MSE untuk LTS lebih kecil dibandingkan nilai MSE untuk MKT. Hal ini menunjukkan bahwa penduga LTS lebih baik dari penduga MKT.

Berdasarkan nilai MSE yang ditunjukkan pada Tabel di atas, maka dapat dibuat diagram sebagai berikut :

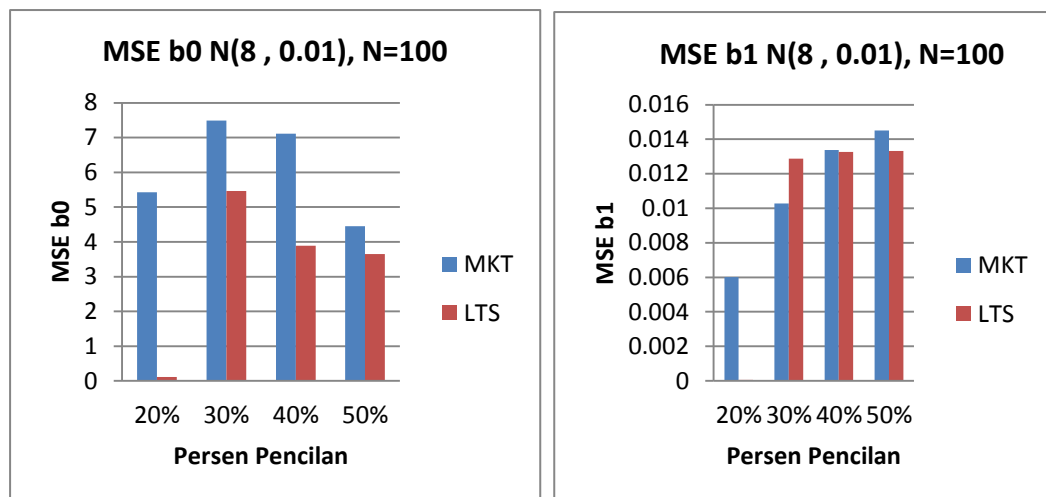
1. Diagram MSE untuk pencilan (8 , 0.01)



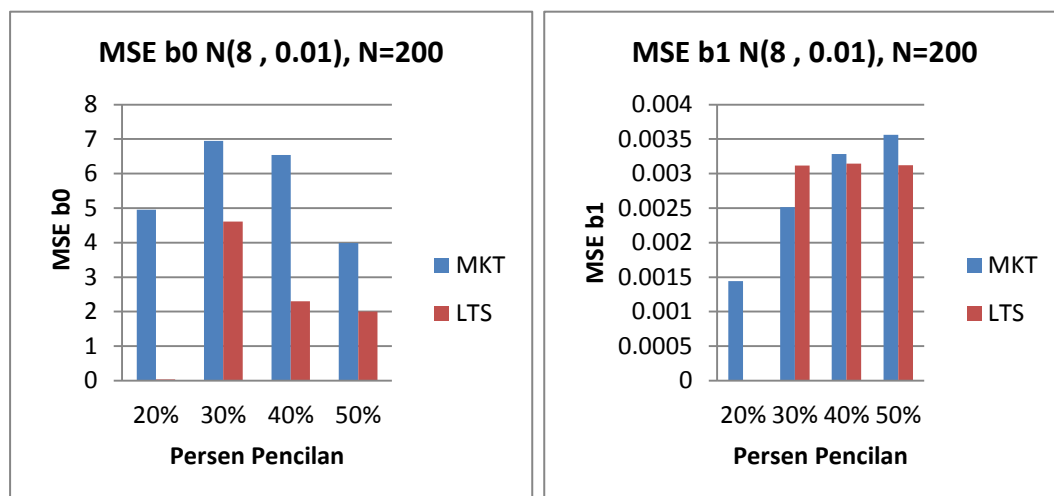
Gambar 123. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(8, 0.01)$, $N = 20$



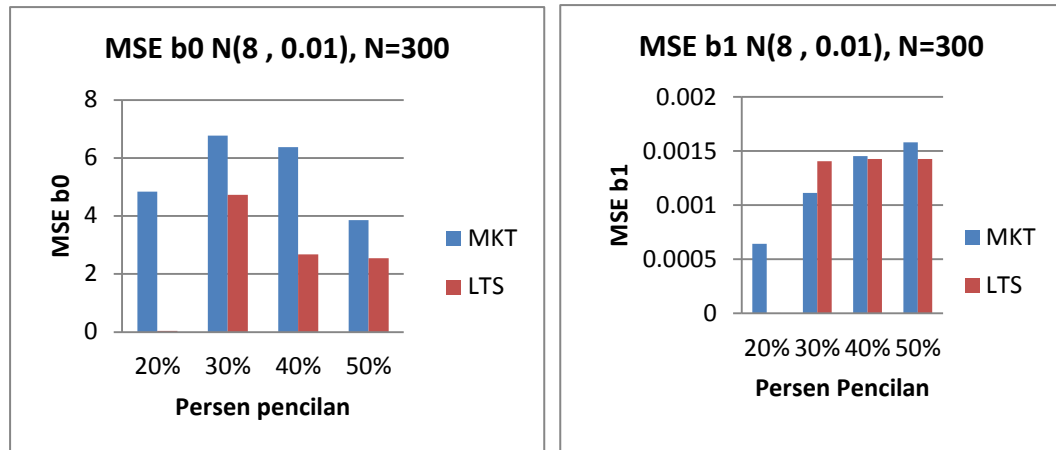
Gambar 124. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(8, 0.01)$, $N = 50$



Gambar 125. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(8, 0.01)$, $N = 100$

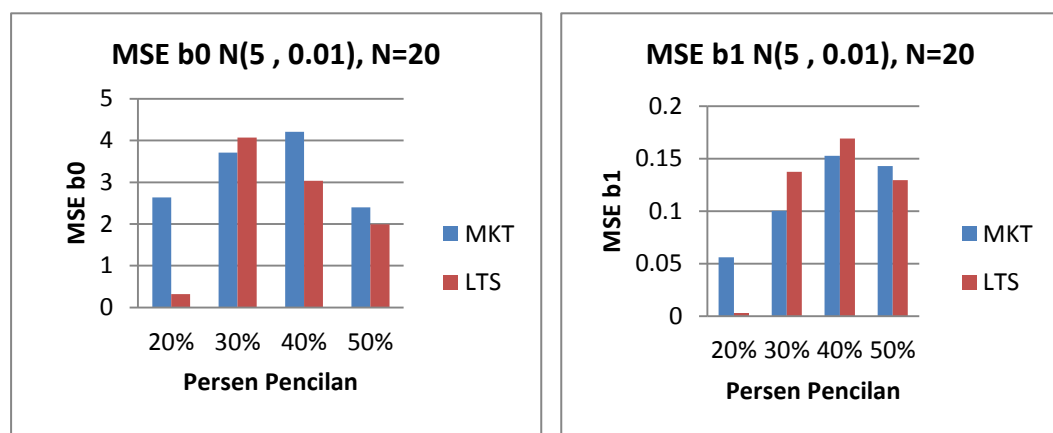


Gambar 126. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(8, 0.01)$, $N = 200$

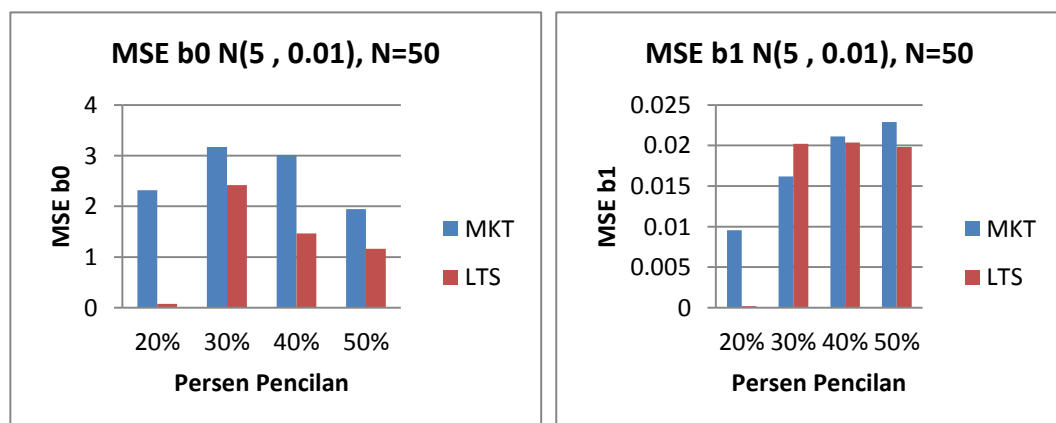


Gambar 127. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(8, 0.01)$, $N = 300$

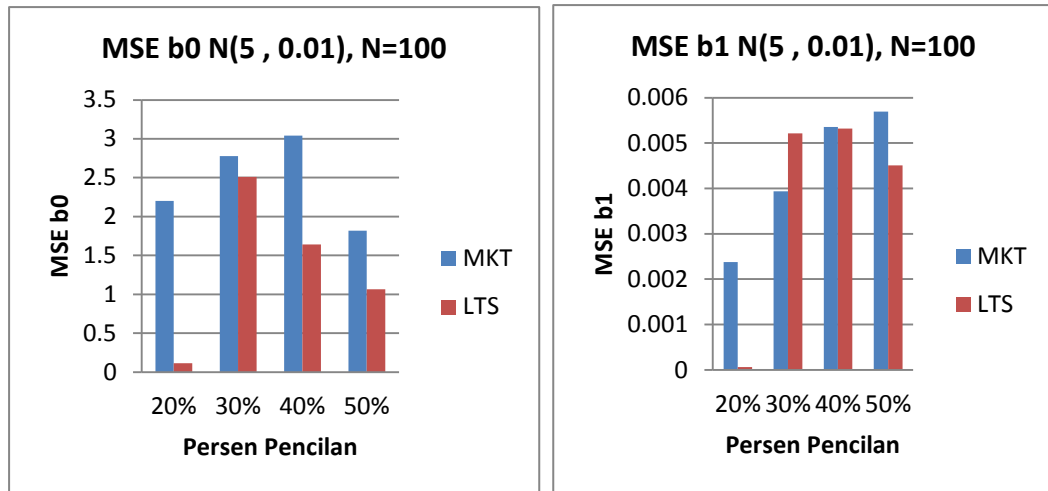
2. Diagram MSE untuk pencilan (5 , 0.01)



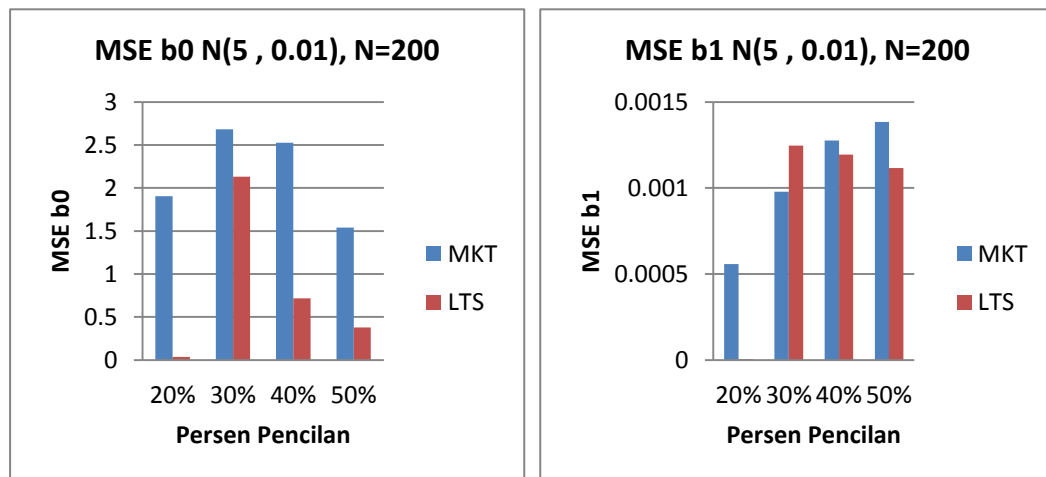
Gambar 128. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(5, 0.01)$, $N = 20$



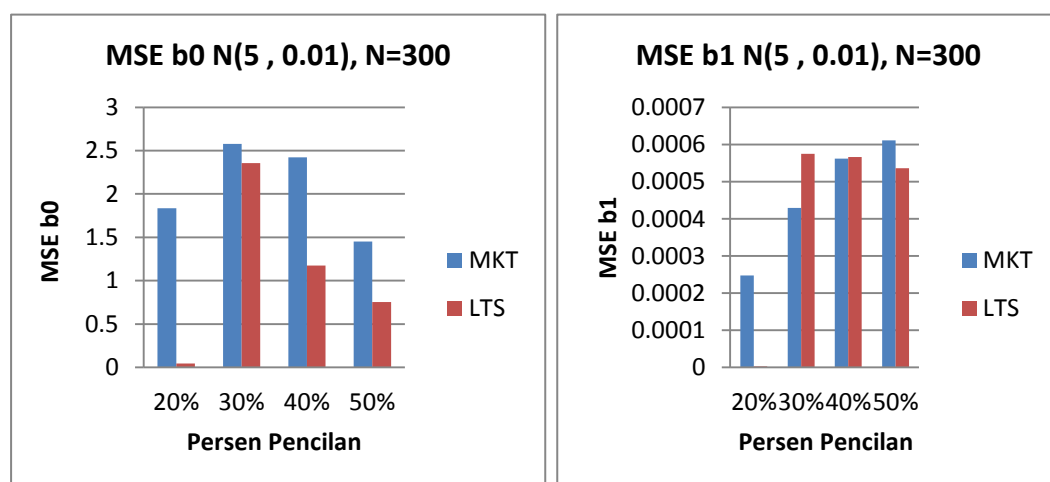
Gambar 129. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(5, 0.01)$, $N = 50$



Gambar 130. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(5, 0.01)$, $N = 100$



Gambar 131. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(5,0.01)$, $N = 200$



Gambar 132. Diagram MSE untuk distribusi pencilan $N(5, 0.01)$, $N = 300$

Berdasarkan Gambar di atas, untuk pencilan 20% dengan sebaran $N(8, 0.01)$ dan $N(5, 0.01)$ terlihat perbedaan yang besar antara MSE antara MKT dan LTS, dimana MSE MKT lebih besar dibandingkan MSE LTS. Sedangkan untuk pencilan 30%, 40%, dan 50% terlihat nilai MSE antara MKT dan LTS tidak jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa metode penduga LTS lebih baik dari pada metode penduga MKT untuk pencilan 20% dan tidak baik dalam menghadapi pencilan sebesar 30%, 40%, dan 50% dari data.