Saintia Matematika
Vol. 1, No. 3 (2013), pp. 299–312.

PERBANDINGAN DISTRIBUSI BINOMIAL DAN DISTRIBUSI POISSON DENGAN PARAMETER YANG BERBEDA

Raini Manurung, Suwarno Ariswoyo, Pasukat Sembiring

Abstrak. *Kajian ini bertujuan untuk membandingkan penggunaan distribusi Binomial dan distribusi Poisson. Perhitungan probablitas distribusi Binomial dilakukan dengan memakai pendekatan distribusi Poisson. Untuk n besar dan p kecil, maka distribusi Binomial dapat didekati dengan memakai distribusi Poisson. Untuk suatu kejadian n besar ($n > 50$) dan probabilitas sukses p kecil ($p < 0{,}1$), maka nilai probabilitas Binomial sulit ditentukan. Hasil kajian menunjukkan adanya pendekatan nilai probabilitas distribusi Binomial dengan distribusi Poisson untuk $n > 45$ dan $0{,}02 \leqslant p \leqslant 1$.*

1. PENDAHULUAN

Dalam teori probabilitas dan statistika, distribusi Binomial adalah distribusi probabilitas diskrit yang jumlah keberhasilan dalam n percobaan (berhasil/gagal) saling bebas dengan setiap hasil percobaan memiliki probabilitas p. Eksperimen berhasil/gagal disebut juga percobaan Binomial. Bila bilangan n kecil dan p besar, maka perhitungan probabilitas nilai variabel acak x tidak mengalami masalah, karena nilai probabilitas p dapat dihitung secara langsung atau diperoleh dengan memakai tabel untuk bilangan n, nilai p

Received 30-03-2013, Accepted 21-05-2013.
2013 Mathematics Subject Classification:11B65, 17B63
Kata Kunci: Distribusi Binomial, Distribusi Poisson

dan nilai x tertentu. Namun jika n besar dan p sangat kecil, maka probabilitas nilai x sulit dihitung baik secara langsung maupun dengan memakai Tabel Distribusi Binomial karena tabel hanya menyediakan nilai probabilitas untuk maksimum $n = 30$ dan nilai minimum $p = 0{,}01$.

Dalam perhitungan probabilitas distribusi Binomial dilakukan dengan memakai pendekatan distribusi Poisson. Jika n besar dan p sangat kecil maka distribusi Binomial dapat didekati dengan memakai distribusi Poisson. Distibusi Poisson merupakan distribusi probabilitas untuk variabel diskrit acak yang mempunyai nilai 0, 1, 2, 3, ..., n. Distribusi Poisson adalah distribusi nilai-nilai bagi suatu variabel random x (x diskrit), yaitu banyaknya hasil percobaan yang terjadi dalam suatu interval waktu tertentu atau di suatu daerah tertentu. Fungsi distribusi probabilitas diskrit sangat penting dalam beberapa aplikasi praktis. Poisson memperhatikan bahwa distribusi Binomial sangat bermanfaat dan dapat menjelaskan dengan sangat memuaskan terhadap probabilitas Binomial b($x \mid n\ p$) untuk $x = 1$, 2, 3, ..., n. Namun untuk suatu kejadian dengan n besar ($n > 50$) sedangkan probabilitas sukses (p) kecil ($p < 0{,}1$) maka nilai Binomialnya sangat sulit ditentukan. Suatu bentuk dari distribusi ini adalah rumus pendekatan peluang Poisson untuk peluang Binomial yang dapat digunakan untuk pendekatan probabilitas Binomial dalam situasi tertentu. Maka kajian ini akan membandingkan distribusi Binomial yang mempunyai parameter n dan p dengan distribusi Poisson yang mempunyai parameter λ.

2. LANDASAN TEORI

Probabilitas

Ketidakpastian meliputi seluruh aspek kegiatan manusia. Probabilitas merupakan suatu alat yang sangat penting karena probabilitas banyak digunakan untuk menaksir derajat ketidakpastian. Probabilitas adalah suatu ukuran kuantitatif dari suatu ketidakpastian merupakan suatu angka yang membawa kekuatan keyakinan atas suatu kejadian dari suatu peristiwa yang tidak pasti. Percobaan adalah pengamatan terhadap beberapa aktivitas atau proses yang memungkinkan timbulnya paling sedikit 2 (dua) peristiwa tanpa memperhatikan peristiwa mana yang akan terjadi[1].

Distribusi Binomial

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam eksperimen Binomial adalah[2]:

1. Setiap percobaan memiliki dua kemungkinan hasil (*outcomes*), yakni Sukses dan Gagal yang saling bebas.

2. Kemungkinan sukses ditunjukkan dengan simbol p yang tetap (konstan) dari percobaan ke percobaan berikutnya dan kemungkinan gagal ditunjukkan oleh simbol q.

3. Percobaan-percobaan sebanyak n kali adalah bersifat bebas (*independent*), artinya hasil setiap eksperimen tidak mempengaruhi hasil dari eksperimen yang lain.

Besarnya nilai probabilitas setiap x peristiwa sukses dari n kali eksperimen ditunjukkan oleh probabilitas sukses p dan probabilitas kegagalan q[3]. Definisi distribusi peluang Binomial:

$$f(x) = P(X = x) = b(x, n, p) = \left(\begin{array}{c} n \\ x \end{array} \right) p^x q^{n-x} = \frac{n!}{x!(n-x)!} p^x q^{n-x} \quad (1)$$

dengan: p = probabilitas sukses = $1 - q$
q = probabilitas gagal
n = jumlah total percobaan
x = jumlah sukses dari n kali percobaan

Beberapa sifat distribusi Binomial adalah sebagai berikut:

Mean $\mu = n\ p$
Varians $\sigma^2 = n\ p\ q$
Deviasi standar $\sigma = \sqrt{n\ p\ q}$

Distribusi Poisson

Distribusi Poisson adalah percobaan yang menghasilkan nilai numerik pada suatu variabel acak x, jumlah keluaran yang terjadi selama suatu selang waktu yang diketahui atau di dalam suatu daerah (ruang) yang ditentukan disebut sebagai percobaan Poisson, sehingga sebuah percobaan Poisson dapat memunculkan pengamatan untuk peubah acak x.

Ciri-ciri distribusi Poisson yaitu[4]:

1. Hasil percobaan pada suatu selang waktu dan tempat tidak tergantung dari hasil percobaan diselang waktu dan tempat yang lain yang terpisah.
2. Peluang terjadinya suatu hasil percobaan sebanding dengan panjang selang waktu dan luas tempat percobaan terjadi. Hal ini berlaku hanya untuk selang waktu yang singkat dan luas daerah yang sempit.
3. Peluang lebih dari satu hasil percobaan akan terjadi pada satu selang waktu yang singkat dan luasan tempat yang sama diabaikan.

Distribusi Poisson menggambarkan probabilitas pada peristiwa acak (*random*) yang akan terjadi pada jeda (*interval*) waktu atau ruang dengan kondisi probabilitas sangat kecil, meskipun jumlah percobaan yang dilakukan besar tetapi hasilnya tidak berarti. Adapun proses dari distribusi Poisson[5] yaitu:

1. Percobaan Bernoulli menghasilkan variabel random x yang bernilai numerik, yaitu jumlah sukses yang terjadi.
2. Jika pengamatan dilakukan pada suatu rentang interval waktu, maka dapat diamati bahwa variabel *random* x adalah terjadinya sukses selama waktu tertentu.
3. Jika perhatian ditujukan pada kejadian sukses yang muncul pada suatu rentang yang kecil, maka terjadi sebuah proses Poisson.

Pendekatan peluang Poisson untuk peluang Binomial dilakukan untuk mendekatkan probabilitas dari kelas sukses (x) dari n percobaan Binomial dalam situasi di mana sampel sangat besar ($n > 20$) dan probabilitas kelas sukses sangat kecil ($p <$ 0,05). Rumus pendekatan peluang Poisson untuk Binomial[6] adalah:

$$f(x) = P(X = x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \tag{2}$$

dengan: e = 2,71828
λ = rata-rata keberhasilan = n p
x = banyaknya unsur berhasil dalam sampel
n = jumlah/ukuran populasi
p = probabilitas kelas sukses

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah dalam penyusunan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membangkitkan data acak pada percobaan Binomial, secara bervariasi terhadap parameter n dan p.
2. Membangkitkan data acak pada percobaan Poisson, secara bervariasi terhadap parameter λ.
3. Membuat kesimpulan.

4. PEMBAHASAN

Untuk membandingkan distribusi Binomial dan distribusi Poisson adalah dengan n dan $q = 1 - p$ yang berbeda.

Tabel 1: Membangkitkan Data Acak pada Percobaan Binomial dengan Parameter n, p dan Poisson dengan Parameter λ

Probabilitas Sukses (p)	0,1		0,4		0,5		0,9		0,02		0,04		0,05	
Probabilitas Gagal (q)	0,9		0,6		0,5		0,1		0,98		0,96		0,95	
Sampel	I		II		III		IV		V		VI		VII	
n	λ	σ	λ	σ	λ	σ	λ	σ	λ	σ	λ	σ	λ	σ
5	0,5	0,67	2	1,090	2,50	1,11	4,50	0,67	0,1	0,31	0,2	0,43	0	0,5
10	1,0	0,94	4	1,540	5,00	1,58	9,00	0,94	0,2	0,44	0,4	0,61	1	0,7
15	1,5	1,16	6	1,890	7,50	1,93	14,0	1,16	0,3	0,54	0,6	0,75	1	0,8
20	2,0	1,34	8	2,190	10,0	2,23	18,0	1,34	0,4	0,62	0,8	0,87	1	1,0
30	3,0	1,64	12	2,680	15,0	2,73	27,0	1,64	0,6	0,76	1,2	1,07	2	1,2
40	4,0	1,89	16	3,090	20,0	3,16	36,0	1,89	0,8	0,88	1,6	1,23	2	1,4
45	4,5	2,01	18	3,280	22,5	3,35	41,0	2,01	0,9	0,93	1,8	1,31	2	1,5
80	8,0	2,68	32	4,380	40,0	4,47	72,0	2,68	1,6	1,25	3,2	1,75	4	1,9
100	10	3,00	40	4,890	50,0	5,00	90,0	3,00	2,0	1,40	4,0	1,95	5	2,2
200	20	4,24	80	6,920	100	7,07	180	4,24	4,0	1,97	8,0	2,77	10	3,1
500	50	6,70	200	10,95	250	11,2	450	6,70	10	3,13	20	4,38	25	4,9
800	80	8,48	320	13,80	400	14,1	720	8,48	16	3,95	32	5,54	40	6,2

Lanjutan Tabel 1

Probabilitas Sukses (p)	0,002		0,004		0,005		0,008		0,009	
Probabilitas Gagal (q)	0,998		0,996		0,995		0,992		0,991	
Sampel	VIII		IX		X		XI		XII	
n	λ	σ	λ	σ	λ	σ	λ	σ		λ
5	0	0,09	0	0,1	0	0,2	0	0,19	0	0,21
10	0	0,14	0	0,2	0	0,2	0,1	0,28	0,1	0,29
15	0	0,17	0,1	0,2	0	0,3	0,1	0,34	0,1	0,36
20	0	0,19	0,1	0,3	0	0,3	0,2	0,39	0,2	0,42
30	0,1	0,24	0,1	0,3	0	0,4	0,2	0,48	0,3	0,51
40	0,1	0,28	0,2	0,4	0	0,4	0,3	0,56	0,4	0,59
45	0,1	0,29	0,2	0,4	0	0,5	0,4	0,59	0,4	0,63
80	0,2	0,39	0,3	0,6	0	0,6	0,6	0,79	0,7	0,84
100	0,2	0,44	0,4	0,6	1	0,7	0,8	0,89	0,9	0,94
200	0,4	0,63	0,8	0,9	1	1,0	1,6	1,25	1,8	1,33
500	1,0	0,99	2,0	1,4	3	1,6	4,0	1,99	4,5	2,11
800	1,6	1,26	3,2	1,8	4	2,0	6,4	2,51	7,2	2,67

Menggunakan Tabel Distribusi Binomial

Tabel distribusi Binomial disusun untuk membantu mengetahui suatu probabilitas secara tepat. Dalam Tabel Ditribusi terdapat jumlah percobaan (n), probabilitas sukses (p) dan kejadian (x), sedangkan untuk menggunakan tabel distribusi Poisson menghendaki pengetahuan nilai tengah rata-rata hitung ($\lambda = n\ p$) dan jumlah sukses x.

Contoh kasus membangkitkan data acak pada distribusi Binomial dan Poisson yaitu: Sebuah perusahaan komputer menghasilkan chip-chip komputer. Chip-chip ini selalu diuji kualitasnya. Pengalaman menunjukkan bahwa $\frac{1}{2}$% dari chip-chip yang diuji rusak (*defect*). Setiap harinya perusahaan komputer itu menghasilkan 800 buah chip komputer. Berapakah probabilitas bahwa pada hari tertentu lima chip akan rusak?

Penyelesaian:

1. Dikerjakan dengan model Distribusi Binomial:
   $n = 800$; $p = 0,005$; $x = 5$; $q = 0,995$

   $$\begin{aligned} P(\text{x}=5) = b\{x; n, p\} &= \tfrac{n!}{x!(n-x)!} p^x (1-p)^{n-x} \\ &= \tfrac{800!}{5!795!} (0,005)^5\ (0,995)^{795} \\ &= (2,69668)(0,005)^5\ (0,995)^{795} \\ &= 0,157\,(15,70\%) \end{aligned}$$

2. Dikerjakan dengan model Distribusi Poisson:
   n = 800; p = 0,005; $x = 5$
   λ = n p = (800) (0,005) = 4

$$
\begin{aligned}
P(\mathrm{x}=5) &= \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!} \\
&= \frac{(4)^5(2{,}71828)^{-4}}{5!} \\
&= \frac{(1024)(0{,}0183)}{120} \\
&= 0,156\,(15,60\%)
\end{aligned}
$$

Analisis

Dengan jumlah 0,157 atau 15,70% dari sampel acak sebanyak 800 buah chip komputer dan rata-rata produk rusak setiap kali produksi adalah sebesar $\frac{1}{2}\%$ dapat dikatakan kecil. Namun pada kenyataanya meskipun dilihat secara persentase kecil (hanya 15,70%) yang namanya produk rusak harus tetap dikurangi atau bahkan dihilangkan untuk mengurangi kerugian dari perusahaan komputer tersebut.

Tabel 2: Perbandingan nilai probabilitas dari Distribusi Binomial dan Poisson

Probabilitas Sukses (p)	0,1		0,4		0,5		0,9		0,02	
Probabilitas Gagal (q)	0,9		0,6		0,5		0,1		0,98	
Sampel	I		II		III		IV		V	
n	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P
5	0,00001	0,0001	0,0100	0,0360	0,0312	0,660	0,590	0,17	3,2000	7,5000
10	0,00140	0,0003	0,2000	0,1560	0,2460	0,060	0,001	0,06	7,2800	2,1830
15	0,01000	0,0140	0,1850	0,1600	0,0910	0,109	1,773	0,01	7,8510	1,5000
20	0,03100	0,0360	0,0740	0,0910	0,0140	0,370	9,154	9,00	3,6600	5,7200
30	0,10200	0,1000	0,0040	0,0120	0,0001	0,001	8,410	2,25	0,0002	0,0003
40	0,16400	0,5600	0,0001	0,0009	5,9840	5,496	3,885	1,17	0,0010	0,0120
45	0,18000	0,1700	1,6720	0,0002	3,4720	8,130	7,214	2,34	0,0010	0,0020
80	0,08800	0,0910	5,6500	3,5410	1,9880	3,625	1,419	8,68	0,0160	0,0170
100	0,03300	0,0370	6,4770	3,6250	5,9390	5,022	4,445	4,03	0,0350	0,0360
200	3,02900	5,4960	1,4250	4,9280	1,5770	3,100	1,497	1,06	0,1570	0,1560
500	5,71400	5,0220	4,0006	3,6900	7,7970	2,172	0	5,68	0,0370	0,0370
800	1,13100	4,9280	1,1780	2,9670	4,0440	1,634	0	3,28	0,0009	0,0009

Lanjutan Tabel 2

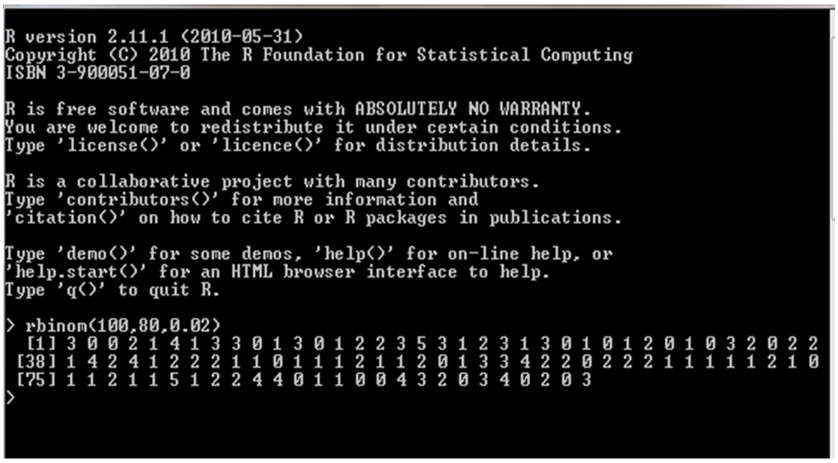
Probabilitas Sukses (p)	0,04		0,05		0,002		0,004		0,005	
Probabilitas Gagal (q)	0,96		0,95		0,998		0,996		0,995	
Sampel	VI		VII		VIII		IX		X	
n	B	P	B	P	B	P	B	P	B	P
5	1,0240	2,1830	3,1250	6,3370	3,2000	8,2500	1,024	2,613	0	7,94
10	2,1040	5,7200	6,0900	0,0001	7,9830	2,6130	2,529	8,197	7,6800	2,48
15	0,0002	0,0003	0,0005	0,0009	9,4100	1,9650	2,954	6,102	8,9250	1,83
20	0,0008	0,0010	0,0020	0,0030	4,8140	5,7200	1,490	2,250	4,4900	8,25
30	0,0050	0,0660	0,1230	0,0140	4,3370	6,1020	1,320	1,839	3,9280	5,45
40	0,0160	0,0170	0,0340	0,0360	1,9630	2,5200	5,856	7,446	1,7250	2,18
45	0,0240	0,0260	0,0490	0,0500	3,6080	4,4970	1,065	1,315	3,1240	3,84
80	0,1150	0,1130	0,1600	0,1560	6,6200	7,4460	1,822	2,030	5,1580	5,72
100	0,1590	0,1560	0,1800	0,1750	1,9910	2,1830	5,268	5,720	0,0001	0
200	0,0900	0,9100	0,0350	0,0370	5,4910	5,7200	0,001	0,061	0,0020	0,03
500	4,3800	5,4900	7,4980	1,1300	0,0030	0,0003	0,035	0,036	0,0660	0,07
800	2,2220	3,5400	1,6440	3,6250	0,0009	0,1700	0,114	0,113	0,1560	0,16

Lanjutan Tabel 2

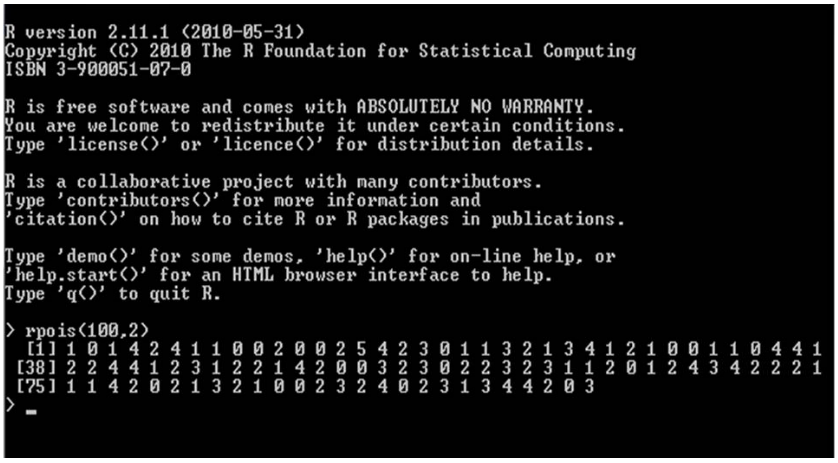
Probabilitas Sukses (p)	0,008		0,009	
Probabilitas Gagal (q)	0,992		0,991	
Sampel	XI		XII	
n	B	P	B	P
5	3,2760	8,1980	5,9000	1,4700
10	77,930	2,5200	1,4000	4,4970
15	9,0800	1,8390	1,6190	3,2640
20	4,5000	7,4460	7,9400	1,3150
30	3,8200	5,2190	6,7120	9,1280
40	1,6270	2,0300	2,8310	3,5150
45	2,9030	3,5150	5,0250	6,0560
80	0,0007	0,0004	0,0007	0,0007
100	0,0010	0,0010	0,0018	0,0020
200	0,0170	0,0170	0,0250	0,0260
500	0,1560	0,1560	6,1710	0,1700
800	0,1480	0,1480	0,1120	0,1200

dengan B = nilai probabilitas distribusi Binomial
P = nilai probabilitas distribusi Poisson

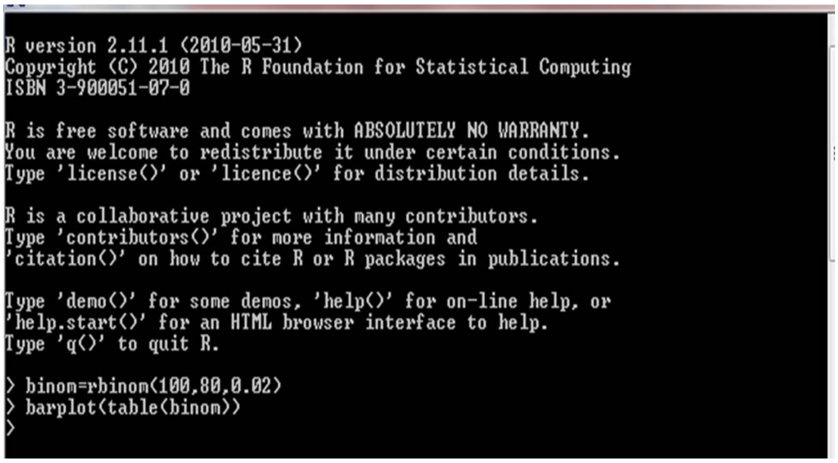
Dalam kajian ini *software* "R" digunakan untuk membangkitkan data acak x distribusi Binomial dan Poisson yang ditampilkan pada gambar (5, 6, 7, 8, 9, 10) dengan menggunakan perintah pada gambar (1, 2, 3, 4) sebagai berikut.


```
R version 2.11.1 (2010-05-31)
Copyright (C) 2010 The R Foundation for Statistical Computing
ISBN 3-900051-07-0

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> rbinom(100,80,0.02)
  [1] 3 0 0 2 1 4 1 3 3 0 1 3 0 1 2 2 3 5 3 1 2 3 1 3 0 1 0 1 2 0 1 0 3 2 0 2 2
 [38] 1 4 2 4 1 2 2 2 1 1 0 1 1 1 2 1 1 2 0 1 3 3 4 2 2 0 2 2 2 1 1 1 1 1 2 1 0
 [75] 1 1 2 1 1 5 1 2 2 4 4 0 1 1 0 0 4 3 2 0 3 4 0 2 0 3
>
```

Gambar 1: Membangkitkan x distribusi Binomial dengan 100 data acak

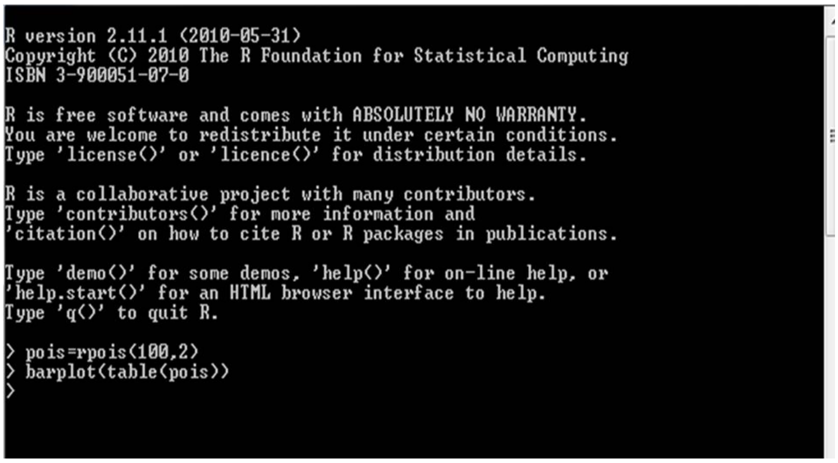

```
R version 2.11.1 (2010-05-31)
Copyright (C) 2010 The R Foundation for Statistical Computing
ISBN 3-900051-07-0

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> rpois(100,2)
  [1] 1 0 1 4 2 4 1 1 0 0 2 0 0 2 5 4 2 3 0 1 1 3 2 1 3 4 1 2 1 0 0 1 1 0 4 4 1
 [38] 2 2 4 4 1 2 3 1 2 2 1 4 2 0 0 3 2 3 0 2 2 3 2 3 1 1 2 0 1 2 4 3 4 2 2 2 1
 [75] 1 1 4 2 0 2 1 3 2 1 0 0 2 3 2 4 0 2 3 1 3 4 4 2 0 3
> _
```

Gambar 2: Membangkitkan x Poisson dengan $\lambda = (2)(100)$ data acak



```
R version 2.11.1 (2010-05-31)
Copyright (C) 2010 The R Foundation for Statistical Computing
ISBN 3-900051-07-0

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> binom=rbinom(100,80,0.02)
> barplot(table(binom))
>
```

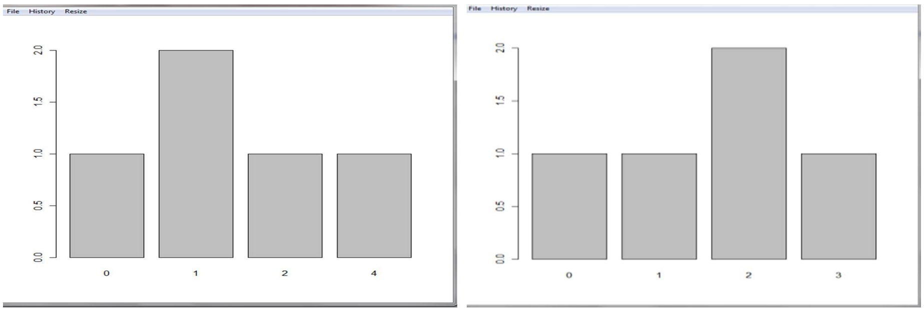
Gambar 3: Perintah untuk menggambar grafik Distribusi Binomial



```
R version 2.11.1 (2010-05-31)
Copyright (C) 2010 The R Foundation for Statistical Computing
ISBN 3-900051-07-0

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> pois=rpois(100,2)
> barplot(table(pois))
>
```

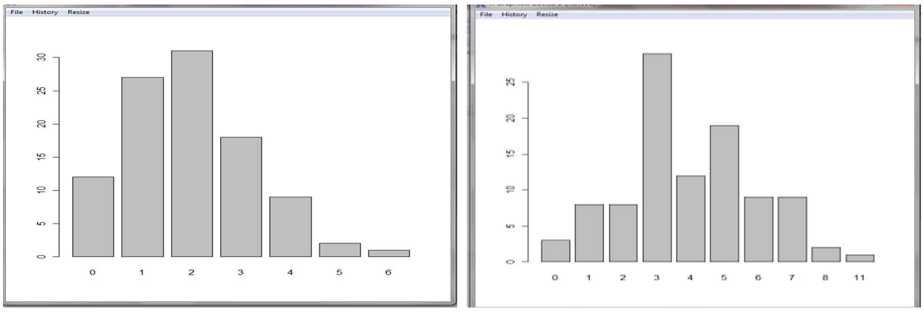
Gambar 4: Perintah untuk menggambar grafik Distribusi Poisson

Histogram data Binomial dan Poisson yang dibangkitkan dapat dilihat dalam gambar kurva berikut.



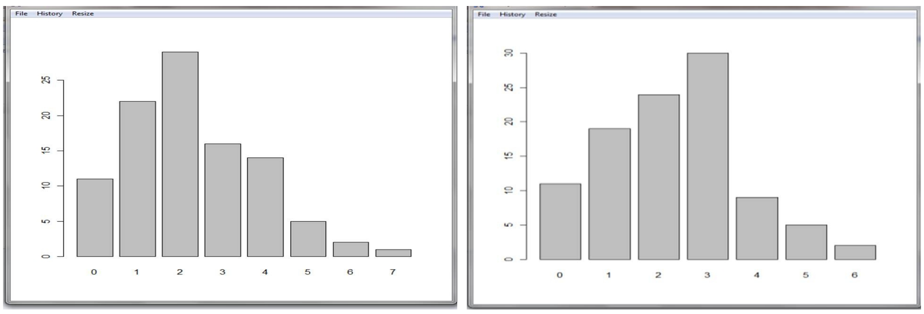
(a) (b)

Gambar 5: (a) Grafik distribusi Binomial dengan n 80; p =0,02
(b) Grafik distribusi Poisson dengan λ=2



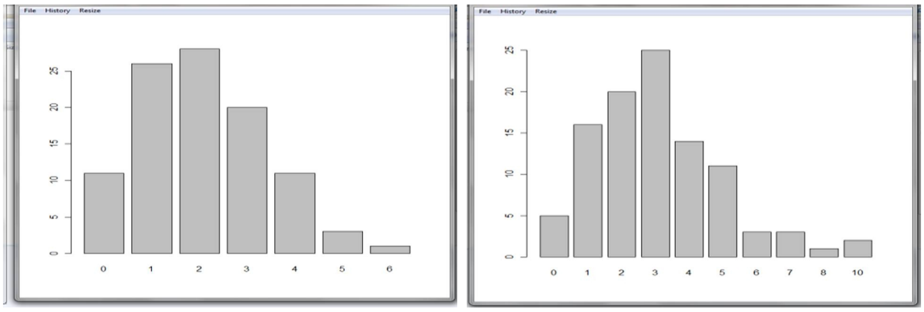
(a) (b)

Gambar 6: (a) Grafik distribusi Binomial dengan n =100; p =0,0
(b) Grafik distribusi Poisson dengan λ=4



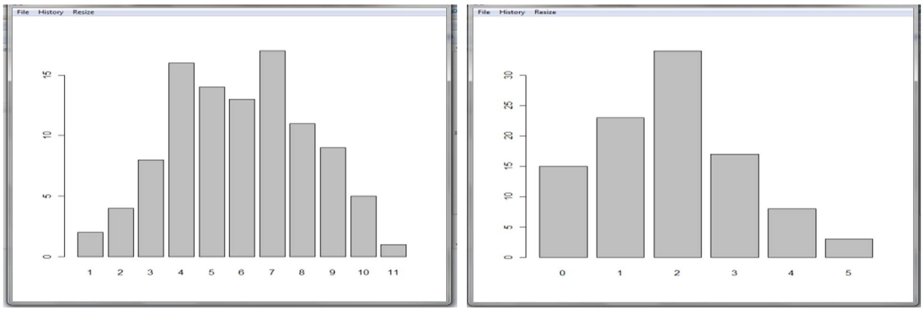
(a) (b)

Gambar 7: (a) Grafik distribusi Binomial dengan n =45; p =0,05
(b) Grafik distribusi Poisson dengan λ=2,25



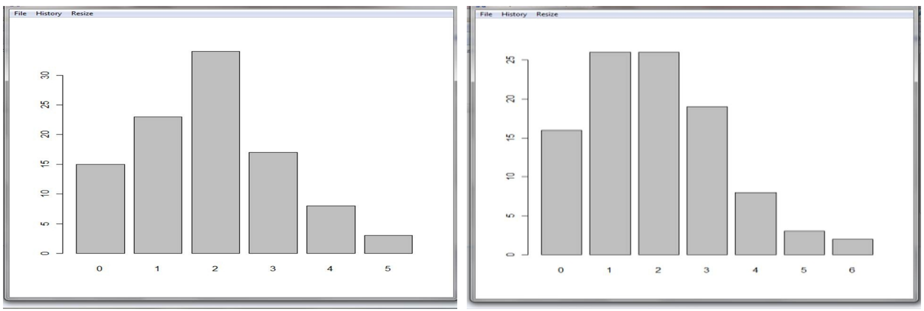
(a) (b)

Gambar 8: (a) Grafik distribusi Binomial dengan n =500; p =0,004
(b) Grafik distribusi Poisson dengan λ=3,2



(a) (b)

Gambar 9: (a) Grafik distribusi Binomial dengan n =800; p =0,008
(b) Grafik distribusi Poisson dengan λ=6,4



(a) (b)

Gambar 10: (a) Grafik distribusi Binomial dengan n =200; p =0,009
(b) Grafik distribusi Poisson dengan λ=1,8

5. KESIMPULAN

Dari analisis yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil kajian menunjukkan adanya pendekatan nilai probabilitas distribusi Binomial dengan Poisson untuk $n > 45$ dan $0,02 \leqslant p \leqslant 1$. Maka pendekatan terhadap distribusi Poisson terhadap distribusi Binomial akan lebih baik.
2. Dalam grafik fungsi Binomial dan Poisson semakin besar nilai n ($n > 45$) dan semakin kecil nilai p ($0,02 \leqslant p \leqslant 1$) akan membentuk histogram yang hampir mirip.
3. Distribusi Binomial dan Poisson sangat baik digunakan untuk menganalisis kesuksesan dan kegagalan untuk memperkecil persentase kerugian.
4. Proses atau tahapan dengan menggunakan bantuan *software* "R" untuk menggambarkan histogram dan *Microsoft Excel* untuk menentukan nilai probabilitas Distribusi Binomial dan Poisson lebih cepat dan lebih mudah daipada menggunakan tabel.

Daftar Pustaka

[1] Boediono. Koster, Wayan. *Statistika dan Probabilitas.* Jakarta: PT Remaja Rosdakarya, (2001).

[2] Hasan, Iqbal.*Pokok-pokok Materi Statistik 2 (Statistik Inferensif) Edisi 2.* Jakarta: Bumi Aksara, (2003).

[3] Silaen, Sakti. *Statistika Untuk Bisnis dan Ekonomi.* Jakarta: Mitra Wacana Media, (2010).

[4] Suharyadi, Purwanto. *Statistika Untuk Ekonomi dan Keuangan Modern.* Jakarta: Salemba Empat, (2003).

[5] Sumargo.H.Chr. *Pendahuluan Teori Kemungkinan Dan Statistika.* Bandung: ITB, (1984).

[6] Walpole, Ronald E. Dkk. . *Probabilitas dan Statistika untuk Teknik dan Sains.* Jakarta: PT. Prehallindo, (2003).

Raini Manurung: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail:

Suwarno Ariswoyo: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail:ariswoyo@usu.ac.id

Pasukat Sembiring: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: pasukat@usu.ac.id