

PENERAPAN PROSES POISSON NON-HOMOGEN UNTUK MENENTUKAN DISTRIBUSI PROBABILITAS KEDATANGAN NASABAH DI BNI BANJARBARU

Mida Yanti¹, Nur Salam¹, Dewi Anggraini¹

Abstract: Poisson process is a special event of the process of counting (counting proses) where the time intervals between each increasing value are independent and exponentially distributed. Poisson process can be divided into two types: homogenous poisson process and non-homogeneous poisson process. If the exponential distribution has the same parameter value, then it is called a homogeneous poisson process, if not then, the process is called a non-homogeneous poisson. The implementation of non-homogeneous poisson process can be used to solve the customers arrivals problems of BNI Banjarbaru. The purpose of this research is to apply non-homogeneous poisson process on the customers arrivals at BNI Banjarbaru, determine the probability distribution of customers arrivals at BNI Banjarbaru, describes the process of customers arrivals at BNI Banjarbaru graphically. The research method is a literature study with an acquisition data at BNI Banjarbaru using purposive sampling method. The procedures of this research are studying the problem of non-homogeneous poisson, collecting and recording data of customers arrivals at the BNI Banjarbaru, analyzing data, determining the probability distribution of customers arrivals at BNI Banjarbaru, describing the arrivals processes of customers in the form of graphs, and interpreting the result. The result shows that the probability distribution of customers arrivals at BNI Banjarbaru is:



, with the most probability of arrivals is on Monday in the first week of 2 November 2009 between 08.00 - 12.00 wita.

Keywords: Poisson process, a non-homogeneous poisson process, probability distribution

PENDAHULUAN

Proses poisson merupakan suatu kejadian khusus dari proses hitung (*counting proses*) dimana selang-selang waktu antar kenaikan nilai saling bebas dan semuanya berdistribusi eksponensial. Proses poisson ini terbagi dalam dua tipe yaitu proses poisson homogen dan proses poisson non-homogen. Jika distribusi–distribusi eksponensial itu mempunyai nilai parameter yang sama maka dinamakan

proses poisson homogen, jika tidak maka dinamakan proses poisson non-homogen (Hadianti,2006).

Proses poisson non-homogen merupakan proses poisson dengan *rate* yang tergantung pada waktu. Secara spesifik dapat didefinisikan bahwa peluang tidak ada kedatangan pada kondisi awal adalah 1 dan peluang n kedatangan pada kondisi awal adalah 0. Proses ini mempunyai *independent increment* atau waktu antar kejadian

¹Program Studi Matematika, FMIPA UNLAM

saling bebas. Definisi proses poisson non-homogen ini identik dengan proses poisson homogen, kecuali disini adalah fungsi dari waktu (Haryono,1995). Pada penerapannya, proses poisson non-homogen ini bisa digunakan untuk menyelesaikan suatu persoalan yang sering terjadi di kehidupan sehari-hari diantaranya pada kedatangan nasabah di suatu bank tertentu.

Bank merupakan salah satu tempat pelayanan yang mempunyai arti penting dalam masyarakat. Bagi pihak bank, kepuasan pelanggan merupakan suatu hal penting yang harus diperhatikan. Namun, banyaknya nasabah yang datang bersamaan pada hari dan jam tertentu akan mengakibatkan terjadinya antrian yang cukup panjang sehingga nasabah merasa tidak kondusif bahkan merasa cukup dirugikan dengan waktu antrian yang cukup lama. Oleh sebab itu, dalam suatu bank perlu diketahui waktu kedatangan nasabah terbanyak sehingga pihak bank dapat mengantisipasi agar tidak terjadi antrian panjang yang menyebabkan menurunnya tingkat kepuasan nasabah terhadap pelayanan di dalam bank tersebut. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan proses poisson non-homogen pada proses kedatangan

nasabah di BNI Banjarbaru, bagaimana menentukan distribusi probabilitas waktu kedatangan nasabah terbanyak di BNI Banjarbaru, dan bagaimana menggambarkan proses kedatangan nasabah di BNI Banjarbaru secara grafik. Tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan proses poisson non-homogen pada proses kedatangan nasabah di BNI Banjarbaru, menentukan distribusi probabilitas waktu kedatangan nasabah terbanyak di BNI Banjarbaru, dan menggambarkan proses kedatangan nasabah di BNI Banjarbaru secara grafik.

METODE PENELITIAN

Lokasi yang digunakan untuk penelitian ini adalah bank BNI Banjarbaru. Waktu penelitian dari 2 November 2009 sampai dengan 26 November 2009.

Data Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua nasabah yang datang ke BNI Banjarbaru dari 2 November 2009 sampai dengan 26 November 2009. Sampel penelitian diambil dengan teknik *purposive sampling* dengan kriteria pengambilan sampel adalah data nasabah yang datang untuk mendapatkan pelayanan pada antrian A (*teller*).

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi: (1) Mempelajari masalah proses poisson non-homogen. (2) Pengambilan dan pencatatan data kedatangan nasabah di BNI Banjarbaru. (3) Analisa data berupa menghitung dan menentukan distribusi probabilitas kedatangan nasabah di BNI Banjarbaru. (4) Menggambarkan proses kedatangan nasabah dalam bentuk grafik dan (5) Interpretasi hasil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Kedatangan Nasabah Perjam

Berdasarkan data yang diperoleh maka dapat ditentukan laju kedatangan nasabah perjam yang ditunjukkan pada tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bahwa laju kedatangan nasabah perjam pada pagi hari berkisar antara 40 sampai 80 nasabah, pada siang dan pada sore hari berkisar antara 40 sampai 50 nasabah. Sehingga dapat dikatakan bahwa laju kedatangan nasabah perjam mempunyai jumlah rata-rata yang hampir sama dari hari ke hari.

Distribusi Probabilitas

Dengan mengintegalkan laju kedatangan nasabah perjam yang ditunjukkan pada tabel 1, maka didapatkan ekspektasi (*mean*) kedatangan nasabah seperti tabel 2.

Pada tabel 2, interval waktu di asumsikan dari 0 sampai 8 dimana hal tersebut mewakili interval waktu dari pukul 08.00 wita sampai 16.00 wita pada kondisi yang sebenarnya. Kemudian, dengan mensubstitusikan ekspektasi atau *mean value function* yang ditunjukkan pada tabel tersebut maka didapatkan persamaan berikut.

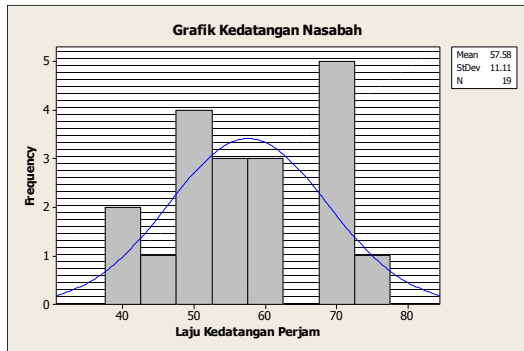
$$P[N(t)=k] = e^{-m(t)} \frac{[m(t)]^k}{k!}$$

$$= e^{-[400+43(t-6)]} \frac{[400 + 43(t-6)]^k}{k!}$$

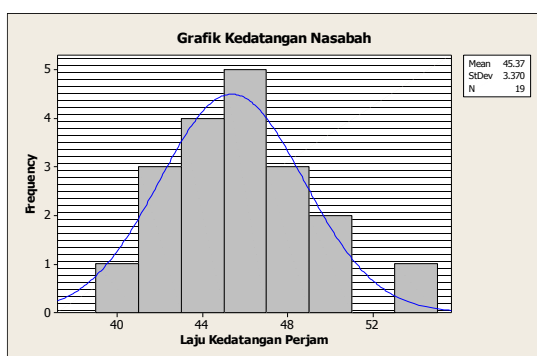
Dengan cara yang sama, didapatkan distribusi probabilitas untuk masing-masing mean dari kedatangan nasabah dimana distribusi probabilitas yang terbesar berada pada interval waktu antara 0 sampai 4 atau pada pukul 08.00–12.00 wita sedangkan pada interval 4 sampai 8 distribusi probabilitasnya sangat kecil dan mendekati nol. Sehingga distribusi probabilitas kedatangan nasabah yang terbesar adalah pada pagi hari.

Grafik Kedatangan Nasabah

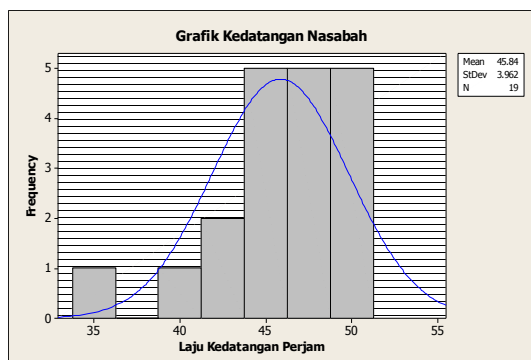
Jika ditinjau dari rata-rata kedatangan nasabah perjam, maka diperoleh gambar 1, gambar 2 dan gambar 3, yaitu grafik laju kedatangan nasabah perjam pada pagi hari, siang hari dan sore hari.



Gambar 1. Grafik laju kedatangan nasabah perjam pada pagi hari



Gambar 2. Grafik laju kedatangan nasabah perjam pada siang hari

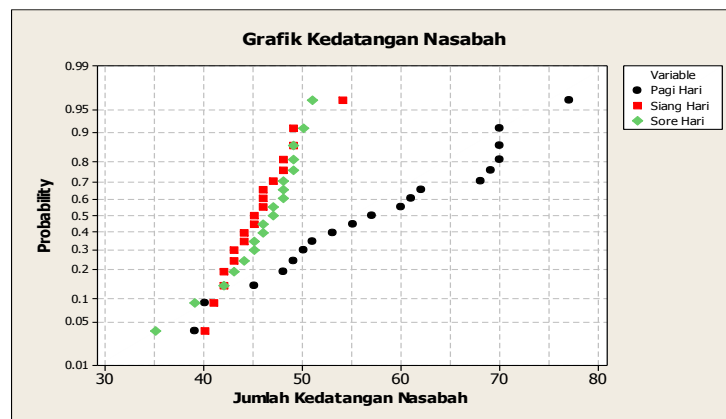


Gambar 3. Grafik laju kedatangan nasabah perjam pada sore hari

Gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata kedatangan nasabah perjam pada pagi hari berkisar antara 40 sampai 75 nasabah perjam, dengan frekuensi kedatangan nasabah terbanyak berada pada angka 70.

Gambar 2 menunjukkan laju kedatangan antara 40 sampai 54 nasabah perjam, dengan frekuensi kedatangan nasabah terbanyak berada pada angka 46, dan Gambar 3 menunjukkan laju kedatangan antara 35 sampai 50 nasabah perjam, dengan frekuensi kedatangan nasabah terbanyak berada pada angka 45 sampai 50.

Berdasarkan ketiga gambar tersebut, maka disimpulkan bahwa pada pagi hari angka kedatangan nasabah lebih tinggi jika dibandingkan dengan angka kedatangan nasabah pada siang hari ataupun sore hari dan dari data yang diperoleh terlihat bahwa kedatangan nasabah pada hari senin lebih tinggi jika dibandingkan hari-hari yang lain. Jika dibandingkan jumlah kedatangan nasabah dari minggu pertama sampai minggu keempat dapat dikatakan bahwa angka kedatangan nasabah pada minggu pertama lebih tinggi dibandingkan dengan minggu kedua, ketiga, ataupun keempat. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa angka kedatangan nasabah tertinggi yaitu pada hari senin di minggu pertama antara pukul 08.00 sampai 12.00 wita. Secara keseluruhan data kedatangan nasabah perjam ditunjukkan oleh gambar 4, yaitu grafik laju kedatangan nasabah pada November 2009.



Gambar 4. Grafik laju kedatangan nasabah pada November 2009

Berdasarkan gambar 4 dapat ditunjukkan bahwa kedatangan nasabah tertinggi pada pagi hari berada pada angka 77 dan angka kedatangan terendah adalah 40, pada siang hari kedatangan tertinggi berada pada angka 54 dan angka kedatangan terendah adalah 40, sedangkan pada sore hari kedatangan nasabah tertinggi berada pada angka 51 dan angka kedatangan terendah adalah 35. Sehingga dapat terlihat bahwa laju kedatangan nasabah tertinggi adalah pada pagi hari.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa proses poisson non-homogen dapat diterapkan pada proses kedatangan nasabah di BNI Banjarbaru dan distribusi probabilitas kedatangan nasabah terbanyak pada bulan

Nopember 2009 adalah pada hari Senin di minggu pertama bulan Nopember yaitu pada tanggal 2 Nopember 2009 pukul 08.00 – 12.00 wita.

DAFTAR PUSTAKA

- Ghahramani, S. 2005. *Fundamental of Probability with Stochastic Processes 3rd Edition*. Pearson Prentice Hall, New Jersey.
- Hadianti, R. 2006. *Kapita Selekta Matematika Terapan I (Teori Antrian)*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Haryono.1995. *Proses Stokastik Terapan*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Ross, S.M. 2003. *Introduction to Probability Models*. Academic Press, USA.
- Surjadi, P.A. 1990. *Pendahuluan Teori Kemungkinan dan Statistika*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.

Lampiran

Tabel 1. Laju kedatangan nasabah perjam

No	Hari	Tanggal	Rate Kedatangan (Nasabah/Jam)
1	Senin	02 Nopember 2009	77
			46
			43
2	Selasa	03 Nopember 2009	70
			42
			39
3	Rabu	04 Nopember 2009	60
			43
			48
4	Kamis	05 Nopember 2009	70
			46
			47
5	Jum'at	06 Nopember 2009	70
			48
			45
6	Senin	09 Nopember 2009	69
			45
			49
7	Selasa	10 Nopember 2009	55
			42
			44
8	Rabu	11 Nopember 2009	50
			48
			48
9	Kamis	12 Nopember 2009	40
			45
			46
10	Jum'at	13 Nopember 2009	53
			49
			42
11	Senin	16 Nopember 2009	68
			47
			49
12	Selasa	17 Nopember 2009	62
			44
			46
13	Rabu	18 Nopember 2009	48
			49
			45

14	Kamis	19 Nopember 2009	4,5	0,4
			4,1	4,4
			4,8	6,8
15	Jum'at	20 Nopember 2009	3,9	0,4
			4,4	4,4
			4,7	6,8
16	Senin	23 Nopember 2009	4,9	0,4
			4,3	4,4
			4,9	6,8
17	Selasa	24 Nopember 2009	5,7	0,4
			4,0	4,4
			3,5	6,8
18	Rabu	25 Nopember 2009	5,1	0,4
			4,6	4,4
			5,0	6,8
19	Kamis	26 Nopember 2009	6,1	0,4
			5,4	4,4
			5,1	6,8

Tabel 2. Ekspektasi kedatangan nasabah

No	Hari	Tanggal	Ekspektasi Kedatangan Nasabah
1	Senin	02 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 71,7 \\ 30154,4 \\ 40035,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
2	Selasa	03 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 71,0 \\ 28024,4 \\ 36305,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
3	Rabu	04 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 69,0 \\ 24034,4 \\ 32105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
4	Kamis	05 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 71,0 \\ 28054,4 \\ 37475,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
5	Jum'at	06 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 71,0 \\ 28148,4 \\ 37155,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
6	Senin	09 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 69,0 \\ 27154,4 \\ 36105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
7	Selasa	10 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 65,5 \\ 23024,4 \\ 30145,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
8	Rabu	11 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 69,0 \\ 29048,4 \\ 29105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
9	Kamis	12 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 40,0 \\ 16054,4 \\ 25405,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
10	Jum'at	13 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 63,0 \\ 21094,4 \\ 30105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
11	Senin	16 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 68,0 \\ 27174,4 \\ 36105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
12	Selasa	17 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 62,0 \\ 24144,4 \\ 33155,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
13	Rabu	18 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 48,0 \\ 19104,4 \\ 29105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$
14	Kamis	19 Nopember 2009	$\left. \begin{array}{l} 45,0 \\ 18014,4 \\ 26105,6 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 014 \\ 414 \\ 618 \end{array}$

15	Jum'at	20 Nopember 2009	$\lambda = 3,9$ $1,5464, 444$ $2,4476, 648$
16	Senin	23 Nopember 2009	$\lambda = 4,9$ $1,9484, 444$ $2,8496, 648$
17	Selasa	24 Nopember 2009	$\lambda = 5,7$ $2,2494, 444$ $3,0506, 648$
18	Rabu	25 Nopember 2009	$\lambda = 5,1$ $2,0464, 444$ $2,9476, 648$
19	Kamis	26 Nopember 2009	$\lambda = 6,1$ $2,4544, 444$ $3,5556, 648$
