

ANALISIS BIBLIOMETRIKA PRODUKTIVITAS PENGARANG ARTIKEL JURNAL BERKALA ARKEOLOGI DENGAN MENGGUNAKAN DALIL HUKUM LOTKA

Bayu Indra Saputro
(Balai Arkeologi Yogyakarta)
Email: bayu.library@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui tingkat produktivitas pengarang pada jurnal ilmiah berkala arkeologi antara tahun 1980-2009 atau 29 tahun. Metode yang digunakan untuk menganalisis produktivitas pengarang menggunakan metode Dalil Hukum Lotka. Menurut Dalil Hukum Lotka, jika ada seratus orang yang menghasilkan 1 artikel, maka akan ada seperempat dari 100 orang yang menghasilkan 2 artikel, akan ada sepersembilan dari 100 orang yang akan menghasilkan 3 artikel, dan akan ada seperenambelas dari 100 orang yang menghasilkan 4 artikel, demikian seterusnya. Ini yang disebut hukum kuadrat terbalik dari Lotka mengenai produktifitas pengarang. Dalam penelitian ini juga diuraikan metode penghitungan dengan metode statistik untuk melihat hubungan nyata antara jumlah pengarang dan jumlah artikel yang dihasilkan. Uji K-S adalah suatu uji dalam kelompok Statistik Nonparametrik untuk melihat derajat keeratan dua set data atau dua sebaran (*Goodness of fit*).

Dari hasil penelitian ini jumlah pengarang jurnal Berkala Arkeologi pada tahun 1980-2009 adalah 138 orang. Artikel yang ditulis sebanyak 392 artikel. Berdasarkan perhitungan dengan hukum Lotka maka ditemukan bahwa produktivitas pengarang untuk setiap 1 hasil artikel adalah 44.816%, pengarang yang menghasilkan 2 artikel sebanyak 18.003%, pengarang yang menghasilkan 3 artikel sebanyak 10.56% dan seterusnya.

Kata Kunci: bibliometrika, Lotka, produktivitas, pengarang

ABSTRACT

This paper aim to present the result of research to analyse the level of author productivity in Berkala Arkeologi journal. The approach that I use is Lotka Law. The law says that if among a hundred people can produce one article, then there will be a quarter of them who produce two articles, there will be one ninth of them will produce three articles, and there will be one sixteenth of them produce 4 articles and so on. This is called the inverse square law of Lotka about author productivity. This paper also describes the statistical methods used to test the correlation between the author and the

amount of articles produced, K-S test, a statistical test that is classified into Nonparametric Statistics, used to test the degree of closeness of two sets of data or two distribution (Goodness of fit).

From the result this study the author of the Berkala Arkeologi journal in this years 1980-2009 is 138 people. Articles written as many as 392 articles. Based on calculations by the law of Lotka it is found that the productivity of authors for each article is a result of 44.816%, the author of two articles which generate as much as 18,003%, the author of many articles as 10.560% produces 3 and so on.

Keywords: bibliometrica, Lotka, productivity, author

PENDAHULUAN

Balai Arkeologi Yogyakarta didirikan pada tahun 1976, dan berada di bawah Direktorat Jenderal Kebudayaan, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Selanjutnya pada tahun 1998 sampai dengan 2000, Balai Arkeologi Yogyakarta berada di bawah Pusat Penelitian Arkeologi Nasional, Departemen Pendidikan Nasional. Kemudian pada tahun 2001 Balai Arkeologi Yogyakarta beralih dibawah Badan Sumber Daya Kebudayaan dan Pariwisata, Kementerian Kebudayaan dan Pariwisata hingga sekarang. Instansi ini mempunyai tugas pokok dan fungsi yaitu melakukan penelitian arkeologi di kawasan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah dan Jawa Timur serta melakukan pemasyarakatan hasil penelitian tersebut kepada masyarakat luas. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi acuan bagi pembangunan di daerah dan juga memberikan informasi sejarah kebudayaan yang dapat dijadikan sebagai bahan pendidikan, pengembangan ilmu pengetahuan, maupun kebanggaan masyarakat daerah dan nasional (Anonim, 2008: 1).

Hasil dari penelitian yang dilakukan para peneliti Balai Arkeologi Yogyakarta disampaikan dan dipertanggungjawabkan dalam sidang Evaluasi Hasil Penelitian Arkeologi (EHPA) instansi Balai Arkeologi Yogyakarta dan juga EHPA nasional. Disamping laporan penelitian arkeologi, peneliti di instansi Balai Arkeologi Yogyakarta juga dituntut untuk menerbitkan hasil penelitian atau teori-teori yang berkaitan dengan penelitian bidang arkeologi dan sejarah yang selanjutnya diterbitkan dalam Jurnal Berkala Arkeologi (jurnal ilmiah) yang terbit dua kali dalam satu tahun disamping terbitan edisi khusus.

Sulistyo dan Basuki (2006: 26), menekankan eksistensi pengarang pada suatu jurnal ilmiah menggambarkan produktivitas pengarang pada jurnal tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membahas produktivitas pengarang adalah metode bibliometrika. Bibliometrika merupakan suatu metode penelitian dalam bidang perpustakaan dan informasi yang menggunakan analisis kuantitatif dan statistik dalam menyelesaikan permasalahan.

Untuk menganalisis literatur secara kuantitatif dalam bibliometrika maka dikenal tiga hukum, yaitu Hukum Bradford untuk menentukan jurnal inti subjek tertentu, Hukum Zipp untuk menghitung frekuensi pemunculan kata yang terkandung dalam sebuah dokumen, dan Hukum Lotka untuk menghitung produktivitas pengarang (Ishak, 2005: 4).

Menurut Lotka dalam Mustafa (2007: 1), jika ada 100 orang yang menghasilkan 1 artikel, akan ada seperempat dari 100 orang yang menghasilkan 2 artikel, akan ada sepersembilan dari 100 orang yang akan menghasilkan 3 artikel, dan akan ada seperenambelas dari 100 orang yang akan menghasilkan 4 artikel, demikian seterusnya. Ini yang disebut hukum kuadrat terbalik Lotka mengenai produktivitas pengarang. Artinya bahwa ada hubungan terbalik antara jumlah jumlah dokumen yang ditulis dengan jumlah pengarang yang menulis artikel. Dengan kata lain, semakin banyak artikel yang ditulis, semakin sedikit pengarang yang menulisnya.

Disamping itu Lotka juga mempunyai kesimpulan bahwa n pengarang mempunyai kontribusi sebesar $1/n^2$ dalam satu artikel, dan proporsi pengarang dengan 1 artikel adalah 60% dengan perhitungan ekstrapolasi Lotka dengan $n = 2$. Ini artinya semua pengarang yang menghasilkan 1 artikel sebesar 60%, kemudian 15% ($1/2^2 \cdot 60\%$) yang menghasilkan 2 artikel, 7% ($1/3^2 \cdot 60\%$) yang menghasilkan 3 artikel dan seterusnya. Disamping itu hanya 6% yang menghasilkan kurang lebih 10 artikel (Lotka, 1926: 317).

Menurut Nicholls dalam Sobrino (2008: 26), bahwa Uji K-S digunakan jika diperoleh hasil perhitungan distribusi frekuensi teoritis hukum Lotka >60% atau <60% pada tabel analisis atau tidak sesuai dengan kesimpulan Hukum Lotka yang menyatakan bahwa proporsi pengarang dengan 1 artikel adalah 60%. Pengujian ini dimaksudkan agar mendapatkan kesesuaian antara nilai distribusi pengamatan dan nilai distributif teoritis dalam penelitian ini, hal ini dilakukan untuk mendapatkan nilai estimasi yang tidak bias atau sesuai dengan nilai parameter.

Dengan menggunakan rumus dalil Hukum Lotka akan dapat diketahui tingkat produktivitas pengarang. Rentang jurnal Berkala Arkeologi yang akan diteliti berada pada kurun waktu tahun 1980 sampai dengan 2009 yang menjadi koleksi Perpustakaan Balai Arkeologi Yogyakarta. Pengarang yang menghasilkan artikel pada rentang waktu tersebut ikut didata dan menjadi objek penelitian, sehingga kondisi pengarang pada saat ini diabaikan dalam pengolahan data.

BIBLIOMETRIKA

Sejarah Bibliometrika

Bibliometrika adalah cabang ilmu perpustakaan yang paling tua dikaji oleh para ilmuwan sekitar abad 20. Ilmuwan yang tertarik pada suatu dinamika ilmu pengetahuan dalam produksi literatur ilmiahnya. Pada awalnya kajian ini disebut dengan “*statistical bibliography*”. Hal ini dikarenakan dalam mengkuantifikasi dokumen para ilmuwan menggunakan metode statistik. Dalam perkembangan selanjutnya istilah “*statistical bibliography*” menjadi bibliometrika (Riah, 2008).

Sejarah bibliometrika diawali pada abad ke-20, dengan munculnya artikel F.J Coledan N.B Eales berjudul “*The history of comparative anatomy. Part 1. A statistical analysis of literature*” yang diterbitkan pada jurnal *Science Progress*, vol. 11, April 1917, hal. 578 – 596. Pada tahun 1922 E.W Hulme pada bukunya *Statistical Bibliography in Relation to the Growth of Modern Civilization*, pertama kali menggunakan istilah *statistical bibliography*. Istilah bibliometrika sendiri dikenal masyarakat luas dan menjadi populer setelah tahun 1970-an. Orang yang dianggap pertama kali mengusulkan penggunaan kata bibliometrika ini adalah Pritchard yang berargumentasi bahwa istilah bibliometrika selaras dengan beberapa kajian matematik lainnya seperti ekonometrika (ekonomi) dan biometrika (biologi). Bibliometrika sendiri berasal dari bahasa Yunani asal kata “*biblio* dan *metrika*”. *Biblio* artinya buku atau katalog dan *metrika* artinya satuan ukuran yang diterapkan untuk menghitung (mengukur) informasi. Jadi Bibliometrika adalah suatu kajian yang menggunakan dokumen atau publikasi lainnya untuk dikaji dan diukur dengan menerapkan metode matematika dan statistik (Sulistyo-Basuki, 2002: 3).

Kajian bibliometrika mencoba menguraikan dan memprediksi kuantitatif kata dari pengarang ilmiah. Dengan kata lain bibliometrika yang dimaksudkan di sini adalah suatu kajian kuantitatif terhadap informasi terekam yang bersifat konstektual pada bidang bibliografi atau kepustakaan. Dengan begitu pustakawan dapat mengukur, menyajikan, dan menganalisa berbagai aspek informasi yang ada pada perpustakaan.

Tujuan Bibliometrika

Penelitian bibliometrika bertujuan untuk mencari kebenaran universal tentang produksi dan perkembangan ilmu pengetahuan dengan mengkaji pengarang, artikel dan pengutipan artikel pada pengarang ilmiah (Putu dalam Irianti, 2003: 107).

Tujuan umum analisis kuantitatif terhadap bibliometrika adalah.

- a. Membuat rancang bangun jaringan informasi yang lebih ekonomis.
- b. Efisiensi pengolahan informasi.
- c. Identifikasi dan pengukuran pada jasa bibliografi yang lebih tepat.
- d. Meramalkan kecenderungan penerbitan.

- e. Pengembangan dalam bidang kajian komunikasi.

Manfaat Bibliometrika Bagi Perpustakaan

Objek utama kajian bibliometrika adalah publikasi yang diterbitkan pada jurnal ilmiah. Hal ini dianggap media publikasi yang sangat penting dalam komunikasi ilmiah yang dapat dibaca secara umum oleh pemustaka. Bibliometrika mengkaji distribusi kuantitatif terhadap literatur, sehingga bibliometrika dianggap memiliki tiga dalil dalam analisis sitasinya. Dalil tersebut adalah.

- a. Dalil Lotka, yaitu dalil untuk menghitung distribusi produktifitas pengarang dalam kurun waktu tertentu pada publikasi jurnal.
- b. Dalil Zipf, yaitu dalil untuk memberi peringkat kata dan frekuensi pada literatur sehingga memudahkan dalam menentukan subyek dan permasalahan yang dikaji dalam literatur.
- c. Dalil Bradfords, yaitu dalil untuk menentukan jurnal inti (*core journal*) untuk suatu jenis subyek pada permasalahan tertentu.

Menurut Ishak (2005:18) manfaat analisis bibliometrika bagi perpustakaan antara lain sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi jurnal inti dalam berbagai disiplin ilmu.
- b. Mengidentifikasi arah gejala penelitian dan pertumbuhan pengetahuan pada berbagai disiplin ilmu yang berlainan.
- c. Menduga keluasan literatur sekunder.
- d. Mengenali pemakai berbagai subyek.
- e. Mengenali kepengarangan dari arah gejalanya pada dokumen berbagai subyek.
- f. Mengukur manfaat jasa SDI *ad hoc* dan *restropektif*.
- g. Meramalkan arah gejala perkembangan masa lalu, sekarang dan akan datang.
- h. Mengidentifikasi majalah inti dalam berbagai disiplin ilmu.
- i. Mengatur arus masuk informasi dan komunikasi.
- j. Mengkaji keusangan dan penyebaran literatur ilmiah.
- k. Meramalkan produktivitas pengarang, penerbit, organisasi, negara dan disiplin ilmu yang berkembang.

PRODUKTIVITAS PENGARANG

Pengertian Produktivitas

Ming dalam Mustafa (2007:9), mengatakan bahwa produktivitas pengarang merupakan jumlah hasil tulisan seorang pengarang yang dipublikasikan dalam kurun waktu tertentu. Sedangkan menurut pendapat lain mengatakan bahwa produktivitas merupakan akar penentu tingkat daya

saing, baik pada level individu, perusahaan, industri, maupun level negara (Porter dalam Dewiyana, 2010:2).

Dari pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa nilai produktivitas dapat memunculkan motivasi seseorang dalam meningkatkan kemampuannya untuk menghasilkan sesuatu yang berharga bagi dirinya sendiri maupun bagi orang lain. Dengan begitu maka produktivitas akan membuat kita lebih baik daripada orang lain.

Roberts dalam Pribandiyono (2006:1), menjelaskan bahwa analisis produktivitas pengarang mempunyai tujuan untuk memberikan pengetahuan tentang berbagai hal seperti mengenai kepengarangan, baik produktivitas pengarang maupun karakteristik pengarang, subjek terlaris yang diminati pembaca, serta mengenai lembaga penerbitan yang paling banyak menerbitkan suatu artikel.

Teknik Mengukur Produktivitas

Menurut Karisiddappa (1996:10) berpendapat bahwa produktivitas ilmiah seorang pengarang dalam konteks R&D biasanya diukur dalam bentuk hasil terbitan ilmiah mereka (artikel ilmiah, laporan tahunan, buku dan monograf) dan hasil secara teknis (hak paten, proses inovasi, dan lain sebagainya).

Alfred James Lotka (1880-1949), seorang ahli kimia, demografi, ekologi, dan matematika yang lahir di Lviv (Lemberg), Ukraina. Tahun 1902 ia menulis sejumlah artikel sepanjang awal dekade abad 20, dan tahun 1925 menulis sejumlah teori *oscillasi* kimia dan buku biologi. Pada dasarnya, program ini mengikuti metodologi Nicholl yaitu penggunaan secara maksimum kemungkinan pendekatan estimasi parameter dan uji Kolmogrov-Seminorv (Setyaningsih, 2004:16).

Dalil Hukum Lotka yang menyatakan hubungan antara frekuensi dari nama-nama pengarang (y) yang membuat artikel tertentu (x), yang kemudian disebut sebagai hukum kuadrat terbalik. Rumus tersebut ditulis sebagai berikut.

$$f(x) = \frac{C}{X^n}$$

Dimana f (x) adalah jumlah pengarang dengan x artikel, x = 1,2,3,.....C dan n merupakan parameter.

$$n = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Dimana N adalah banyaknya data yang diambil, X sama dengan log x dan Y sama dengan log y.

Bunyi hukum Lotka yaitu banyaknya pengarang yang memberikan kontribusi x artikel (y_x) berbanding terbalik dengan x yang dapat ditulis dengan persamaan.

$$C = x^n \cdot y_x$$

C adalah konstanta, x adalah banyaknya artikel yang ditulis oleh pengarang secara individual, n adalah eksponen dengan $n \geq 2$, dan y_x adalah banyaknya pengarang yang menyumbang sebanyak x artikel secara individual. Oleh karena itu untuk mencari persamaan konstanta C adalah sebagai berikut.

$$y_x = \frac{C}{x^n}$$

$$y_1 = C \left(\frac{1}{2^n} \right)$$

:
:
:

$$y_x = C \left(\frac{1}{x^n} \right)$$

Dengan menjumlahkan nilai kedua ruas adalah sebagai berikut ini.

$$\sum y_x = C \sum \frac{1}{x^n}$$

Untuk mendapatkan unit y, kedua ruas dibagi dengan/sehingga menjadi.

$$\frac{\sum y_x}{\sum y_x} = \frac{C \sum \frac{1}{x^n}}{y_x}$$

Dengan begitu didapat persamaan konstanta C adalah.

/

Untuk kasus nilai fraksi lain, bukan negatif, n, jumlah artikel yang tidak

terbatas, pada bentuk umum, $\sum \frac{1}{x^2}$, hanya dapat menghitung perkiraan nilai P pertama. Perhitungan $P = 20$ suku pertama, mengabaikan perhitungan periode yang tersisa sampai ∞ (Pao:1985).

$$c = \frac{1}{\sum_{x=1}^{P-1} \frac{1}{x^n} + \frac{1}{(n-1)P^{n-1}} + \frac{1}{2P^n} + \frac{n}{24(P-1)^{n+1}}}$$

Uji statistik Kolmogorov-Seminorv digunakan untuk menguji apakah hukum Lotka dapat diterapkan pada himpunan data tertentu, maka diperlukan pengujian secara statistik. Secara statistik maka uji Kolmogorov-Seminorv dibentuk dengan persamaan berikut ini.

$$K-S = \frac{1,63}{\sqrt{N}} + \frac{\sqrt{N}}{10}$$

Produktivitas pengarang juga dapat dilakukan dengan cara menganalisis seluruh artikel yang dihasilkan oleh pengarang dalam beberapa kurun waktu tertentu. Dengan demikian dapat dicermati produktivitas seorang pengarang dalam menghasilkan artikel.

Tingkat Produktivitas Pengarang Jurnal Berkala Arkeologi Tahun 1980-2009

Hasil dari pengumpulan data pengarang artikel yang dihasilkan oleh pengarang pada jurnal Berkala Arkeologi didapat 138 pengarang dengan jumlah artikel atau artikel sebanyak 392 artikel. Hasil dari pengumpulan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Data Pengarang dan Artikel/Artikel
pada Jurnal Berkala Arkeologi Tahun 1980-2009

No	Tahun	Edisi	Bulan	Pengarang	Judul Artikel
1	1980	1	Maret	Goenandi Nitihaminoto	Sebuah Catatan tambahan tentang prehistori irian jaya
2				Sumijati Atmosudiro	Tinjauan Semntara tentan Arca Menhir
3	.....	.....	.....	.....	.....
390	.....	.....	.....	.....	.....
391				T.M Rita Istari	Tradisi Bersih Desa di Lereng Gunug Bromo
392				Indah Asikin Nurani	Pameran Museum sbg Media Komunikasi: Kajian Berdasarkan Persepsi Model Kaplan

Sumber: Data Primer dari Perpustakaan Balar Yogyakarta yang Diolah, 2010

Setelah data primer pengarang dan hasil artikel artikel yang diterbitkan pada jurnal Berkala Arkeologi tahun 1980-2009, selanjutnya data tersebut diolah menggunakan Dalil Hukum Lotka. Pengolahan data tersebut terdapat pada Tabel 2, dengan indikator yaitu jumlah artikel yang dihasilkan oleh pengarang (kolom 1), pengarang yang menghasilkan x artikel (kolom 2) dan kalkulasi perhitungan distribusi pengarang dengan artikel yang dihasilkan (kolom 3 sampai dengan 6).

Tabel 2
Data Pengamatan dan Data Kalkulasi Distribusi Pengarang
Dengan Artikel yang Dihasilkan Selama Tahun 1980-2009

x	y	X = log x	Y = log y	XY	XX
1	76	0	1,88081	0	0
2	21	0,30103	1,32221	0,39802	0,09061
3	11	0,47712	1,04139	0,49687	0,22764
4	5	0,60205	0,69897	0,42081	0,36246
5	9	0,69897	0,95424	0,66698	0,48855
7	3	0,84509	0,47712	0,40321	0,71417
9	3	0,95424	0,47712	0,45529	0,91057
10	2	1	0,30103	0,30103	1
11	2	1,04139	0,30103	0,31349	1,08449
12	2	1,07918	0,30103	0,32486	1,16462
14	2	1,14612	0,30103	0,34501	1,31359
17	2	1,23044	0,30103	0,37040	1,51398
Total	138	9,37563	8,35701	4,49599	8,87073

Sumber: Data Diolah dari Jurnal Berkala Arkeologi Tahun 1980-2009

Dengan data pada Tabel 2 maka diperoleh nilai n adalah.

$$n = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$= \frac{x \ 4,49599 - 9,37563 \times 8,35701}{! \times 8,87073 - 9,37563^2} = -1,31564$$

Setelah nilai n di dapat maka di cari nilai c.

$$c = \frac{1}{\sum_{x=1}^{P-1} \frac{1}{x^n} + \frac{1}{(n-1)P^{n-1}} + \frac{1}{2P^n} + \frac{n}{24(P-1)^{n+1}}}$$

$$= \frac{1}{\frac{1}{1^{1.31569}} + \frac{1}{(1.31569-1)20} + \frac{1}{2(20^{1.31569})} + \frac{1.131569}{24(19)^{2.31569}}}$$

$$= \frac{1}{2,23135}$$

C = 0,44816

Dari analisis di atas dapat ditemukan persamaan Hukum Lotka yang menggambarkan hubungan antara hasil artikel pengarang terhadap penggambaran tingkat produktivitas pengarang dalam penelitian ini. Persamaan itu secara singkat, dapat dilihat di bawah ini.

$$f(x) = \frac{C}{X^n}$$

$$f(x) = \frac{0,44816}{X^{1,31564}}$$

Pada persamaan tersebut diatas f (x) menyatakan jumlah produktivitas prngarang yang menghasilkan artikel (x) dan C merupakan constanta yang diasumsikan sebagai tingkat produktivitas pengarang yang menghasilkan satu artikel yang tidak dapat dilepaskan dari data. Sedangkan n merupakan bilangan pangkat yang diasumsikan sebagai derajat signifikasi distribusi sebaran data [jumlah pengarang (y) yang menghasilkan artikel tertentu (x)].

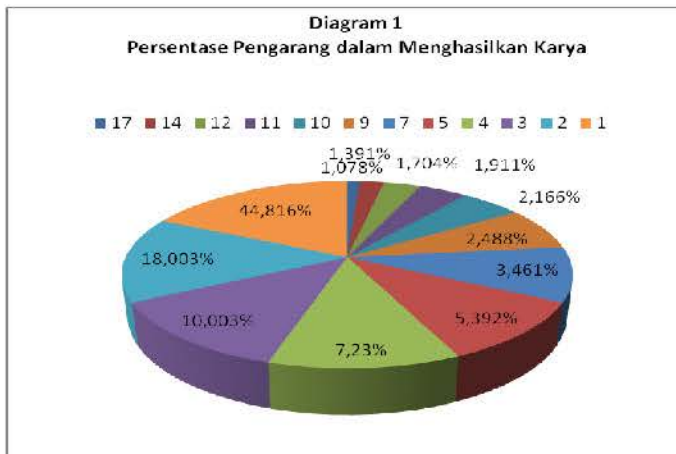
Tabel 3
Persentase Jumlah Pengarang dalam Menghasilkan Artikel

x	y	f(x)	%
1	76	0,44816	44,816
2	21	0,18003	18,003
3	11	0,1056	10,560
4	5	0,0723	7,230
5	9	0,05392	5,392
7	3	0,03461	3,461
9	3	0,02488	2,488
10	2	0,02166	2,166
11	2	0,01911	1,911
12	2	0,01704	1,704
14	2	0,01391	1,391
17	2	0,01078	1,078
Total	138		

Sumber: Data yang diolah 2010

Dari hasil perhitungan Hukum Lotka tersebut di atas dapat dinyatakan bahwa pengarang yang menghasilkan 1 artikel sebanyak 44,816%, pengarang yang menghasilkan 2 artikel sebanyak 18,003% yakni lebih dari seperempat pengarang yang menghasilkan 1 artikel, pengarang yang menghasilkan 3 artikel sebesar 10,56%, yakni lebih dari sepersembilan jumlah pengarang yang menghasilkan 1 artikel, begitupun

seterusnya. Hasil yang didapat pada Tabel 3, menyatakan bahwa pengarang yang menghasilkan 1 artikel sebesar 44.816%. Hal ini tidak sesuai dengan kesimpulan dari dalil hukum Lotka yang menyatakan bahwa proporsi pengarang dengan 1 artikel sebesar 60% (Lotka, 1926:317). Namun Nicholls dalam Sobrino (2008:22), berpendapat bahwa proporsi pengarang dari masing-masing jumlah yang diteliti tidaklah selalu tepat 60% sesuai dengan kesimpulan Lotka. Maka Nicholls memberikan perhatian akan Uji K-S untuk menguji kesesuaian sebaran data dari dua sampel berbeda sehingga hukum Lotka dapat diterapkan pada himpunan data di atas. Dimana $D_{maks} < K-S$ dan nilai kritis dengan signifikansi $0.01 = 1.63$.



Sumber: Data yang diolah

Pada Tabel 4 akan didapat 10 nama pengarang yang paling produktif dalam menghasilkan artikel-artikel yang telah dipublikasikan dalam jurnal Berkala Arkeologi dalam kurun waktu 1980-2009.

Tabel 4
Data Pengarang dan Hasil Artikel (Artikel)
Berkala Balai Arkeologi Tahun 1980-2009

No	Pengarang	Artikel
1	Goenadi Nitihaminoto	17
2	Indah Asikin Nurani	17
3	T.M Hari Lelono	14
4	Sugeng Riyanto	14
5	Bugie Kusumohartono	12
6	T.M Rita Istari	12
7	Novida Abbas	11
8	Muhammad Chawari	11
9	M.M Sukarto K Atmodjo	10
10	Baskoro Daru Tjahyono	10

Sumber: Data yang Diolah

Dalam pengamatan pada tabel diatas maka di dapat pengarang yang paling produktif dalam menghasilkan artikel ilmiah adalah Goenadi Nitihaminoto dan Indah Asikin Nurani dengan menghasilkan 17 artikel.

UJI KOLMOGOROV-SMIRNOV (UJI K-S)

Uji statistik Kolmogorov-Smirnov digunakan untuk menguji apakah hukum Lotka dapat diterapkan pada himpunan data tertentu.

Secara statistik maka uji Kolmogorov-Smirnov dibentuk dengan persamaan.

$$D_{maks} = [f(x) - y/\Sigma y]$$

$F(x)$ = fungsi frekuensi kumulatif secara teoritis (harapan)

$y/\Sigma y$ = fungsi frekuensi kumulatif pengamatan.

Nilai D_{maks} adalah deviasi absolut (mutlak) tertinggi, berupa selisih positif tertinggi antara frekuensi harapan dan frekuensi pengamatan. Nilai ini untuk membuat dugaan mengenai keamatan antara distribusi frekuensi pengamatan dengan frekuensi teoritis.

Tabel 5
Data Penghitungan Distribusi Pengarang Dengan Artikel
pada Jurnal Berkala Arkeologi Menggunakan Kolmogorov-Seminov

x	y	y/Σy	Σ(y/Σy)	f(x)	Σf(x)	Dmax
1	76	0,55072	0,55072	0,44816	0,44816	0,10256
2	21	0,152174	0,70290	0,18003	0,62819	0,07471
3	11	0,07971	0,78261	0,1056	0,73379	0,04882
4	5	0,036232	0,81884	0,0723	0,80609	0,01275
5	9	0,065217	0,88406	0,05392	0,86001	0,02405
7	3	0,021739	0,90580	0,03461	0,89462	0,01118
9	3	0,021739	0,92754	0,02488	0,9195	0,00804
10	2	0,014493	0,94203	0,02166	0,94116	0,00087
11	2	0,014493	0,95652	0,01911	0,96027	-0,00375
12	2	0,014493	0,97101	0,01704	0,97731	-0,00630
14	2	0,014493	0,98551	0,01391	0,99122	-0,00571
17	2	0,014493	1,00000	0,01078	1,002	-0,00200
Total	138					

Sumber: Data yang Diolah Nopember2010

Pada tingkat kepercayaan $\alpha=0.01$, satatistik $K-S= 1.63/\sqrt{N} + \sqrt{N}/10$, dimana N adalah Jumlah Pengarang.

Jika $D_{maks} < K-S$, dimana D_{maks} adalah nilai mutlak (positif) selisih nilai pengharapan dan perhitungan teoritis, maka ini berarti sebaran contoh

pengamatan tepat menggambarkan teoritis hukum Lotka. Dalam kasus ini nilai kritis dengan signifikansi 0.01 = 1.63.

$$\begin{aligned}K-S &= 1.63/\sqrt{138} + \sqrt{138}/10 \\ &= 1.63/\sqrt{141.71484} \\ &= 1.63/11.90440 \\ &= 0.13692\end{aligned}$$

Sedangkan $D_{maks} = 0.10256 < K-S = 0.13692$, Maka data tersebut sesuai dengan produktivitas ilmiah Lotka berdasarkan rumus kuadrat terbalik.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan matematis antara jumlah pengarang dengan artikel yang dihasilkan para pengarang tersebut. Fenomena ini sesuai dengan dalil Hukum Lotka, mengenai penyebaran berbagai jurnal, menurut Lotka jika ada seratus orang yang menghasilkan 1 artikel, akan ada seperempat dari seratus orang yang menghasilkan 2 artikel, akan ada sepersembilan dari seratus orang yang akan menghasilkan 3 artikel, dan akan ada seperenambelas dari seratus orang yang menghasilkan 4 artikel, demikian seterusnya. Ini yang disebut hukum kuadrat terbalik dari Lotka mengenai produktivitas. Jika dilihat dari hasil analisis menunjukkan dari 76 pengarang yang menghasilkan 1 artikel, terdapat seperempat pengarang dari 76 yang menghasilkan 2 artikel yakni sejumlah 21 pengarang, sepersembilan dari 76 pengarang yang menghasilkan 3 artikel yakni sejumlah 11 pengarang, artinya tingginya produktivitas pengarang menunjukkan laju berbanding terbalik dengan jumlah artikel tulis yang dihasilkannya (hukum kuadrat terbalik Lotka), dengan demikian hipotesis pertama penelitian dapat diterima.

Jumlah pengarang jurnal Berkala Arkeologi pada tahun 1980-2009 adalah 138 orang. artikel yang ditulis sebanyak 392 artikel. Berdasarkan perhitungan dengan hukum Lotka maka ditemukan bahwa $C = 0,44816$ dan $n = -1,31564$. Dengan demikian pola produktivitas pengarang Jurnal Berkala Arkeologi adalah $f(x) = 0,44816/x - 1,31564$. Artinya jumlah peneliti untuk setiap 1 hasil penelitian adalah 44,816%. Pada nilai kritis 0,01 = 0,13692 dan Deviasi maksimum = 0,10256 maka terlihat bahwa Deviasi maksimum lebih besar dari nilai kritis. Artinya Hipotesis kedua dapat diterima, yakni sebaran distribusi pengamatan sesuai dengan distribusi teoritis. Maka dengan demikian hasil perhitungan dengan rumus dari Hukum Lotka dapat diberlakukan dalam penerapan rumus untuk kelompok sampel yang diamati. Dari hasil perhitungan Hukum Lotka tersebut dapat dinyatakan bahwa pengarang yang menghasilkan 1 artikel sebanyak 44,816%, pengarang yang menghasilkan 2 artikel sebanyak 18,003% yakni lebih dari seperempat pengarang yang menghasilkan 1 artikel, pengarang yang menghasilkan 3 artikel sebesar 10,56%, yakni lebih dari sepersembilan jumlah pengarang yang menghasilkan 1 artikel, begitupun seterusnya.

Kajian Hukum Lotka mengenai produktivitas pengarang, diharapkan dapat memberikan wawasan kepada pustakawan agar dapat mengembangkan penelitian dengan subjek kajian Bibliometrika di Indonesia.

KEPUSTAKAAN

- Anonim. 2008. Laporan Akuntabilitas Kinerja dan Program. Yogyakarta: Balai Arkeologi Yogyakarta.
- Dewiyana, Himma dkk. 2010. Produktivitas Pengarang pada Jurnal Program Studi di Lingkungan Universitas Sumatera Utara (USU) Terbitan USU Press Tahun 2004-2006 (<http://diqilibunsri.wordpress.com>). Akses tanggal 3 Nopember 2010/13.30 WIB.
- Gupta B.M & Karisiddapna, C.R. 1996. "Author Productivity Patterns in Teoretical Population Genetics 1940-1980". *Scientometrics*, 36 (1), 19-41.
- Irianti, Pergola. 2007. Analisis Sitiran Artikel Psikologi UGM Tahun 1997-2006. (Skripsi). Jurusan IPI. Yogyakarta: Fakultas Adab UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Ishak. 2005. "Analisis Bibliometrika Terhadap Analisis Penelitian Penyakit Malaria di Indonesia tahun 1970-April 2004 Menggunakan Database Online Pubmed". Pustaka: Jurnal Studi Perpustakaan dan Informasi. 1(2).p.17-25.
- Lotka A.J. 1926. "The Frequency Distribution of Sciencific Productivity". *Journal of the Washington Academy of Sciences*. 16(2), 317-323.
- Mustafa. 2007. Hukum Lotka Mengenai Produktivitas Pengarang (<http://urc.jpb.ac.id/jspui/bitstream/1234567>). Akses tanggal 10 Januari 2011/10.15 WIB.
- Pribadiyono. 2006. Aplikasi Sistem Pengukuran Produktivitas Kaitannya Dengan Pengupahan. *Jurnal Teknik Industri*. Vol 8, No. 2 Desember 2006: 114-121 (<http://petra.ac.id/~puslit/journals/dir.php?Departement>). Akses tanggal 02 Januari 2011/14.25 WIB.
- Setyaningsih, Dwi. 2004. Pola Produktivitas Peneliti: Analisis Bibliometrik dengan Menggunakan Hukum Lotka pada Hasil Penelitian Disiplin Ilmu Hayat dan Ilmu Lingkungan Peneliti BATAN Tahun 1993-2002. Jakarta: FIB UI (<http://www.lontar.ui.ac.id//opac/themes/libri2/detail.jsp2>). Akses tanggal 5 Desember 2010/13.25 WIB.

Pao, M.L 1985. Lotka's Law:A Testing Procedure. Journal Information Processing & Management. Vol 21, n 4, h 348-349.

Riah. 2008. Muasal Bibliometrika (<http://riah.staff.uns.ac.id/2009/05/06/muasal-bibliometrika>). Akses tanggal 20 September 2011/09.00 WIB.

Sobrin, Maria Isabel Martin dkk. 2008. Lotka Law Applied to the Scientific Production of Information Science. Vol. 2 No. 1, 16-30 (<http://www.bjis.unesp.br/pt>). Akses tanggal 1 Desember 2010/09.15 WIB.

Sulistyo-Basuki. 2006. Perpustakaan dan Informasi dalam Konteks Sosial Budaya. Depok: Departemen Ilmu Perpustakaan & Informasi, FIB UI.