

Penerapan Distribusi *Poisson-Lindley* pada Data Jumlah Gol Hasil Pertandingan Liga 1 Indonesia Tahun 2004

Fakhriel Muhammad Hafizh*, Aceng Komarudin Mutaqin

Prodi Statistika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*fakhrielbopak@gmail.com, aceng.k.mutaqin@gmail.com

Abstract. Liga 1 Indonesia is the highest caste football competition between clubs in Indonesia. First held in 1994, Liga 1 is a merger of the previous 2 major competitions, namely the union (1931-1994) and Galatama 1979-1994). The aim is to improve the quality of Indonesian football and mark the phased league system of Indonesian football at a competitive level. There have been many studies conducted by researchers in various countries to process data on the number of goals scored by football matches for home teams and away teams from a football league. Ghitany and Al-Mutairi (2009) discuss the Poisson-Lindley distribution, a distribution for data from discrete random variable. In this Journal, we will discuss the application of the Poisson-Lindley distribution to the data on the number of goals of home teams and away teams resulting from the highest caste Indonesian football league matches for 2004 and to find out whether the Poisson-Lindley distribution is a suitable distribution of opportunities to model the case of the number of goals data. The maximum likelihood estimation is used to assess the parameters on such distributions. The distribution match test used is the Chi-squared test. As research material, secondary data from recording results will be used obtained from several sources, namely rssf.com, id.soccerway.com, Wikipedia.com and presented into data on the results of the 2004 Indonesian Liga 1 football match. Based on the results of the application to the data on the number of goals resulting from the Indonesian Liga 1 football match in 2004, the Poisson Lindley distribution is suitable for modeling the case of away team goal number data and is not suitable for modeling the case of home team goal number data.

Keywords: *Liga 1 Indonesia, Poisson-Lindley Distribution, Chi-Squared Test, Maximum Likelihood Estimation.*

Abstrak. Liga 1 Indonesia adalah kompetisi sepak bola kasta tertinggi antar klub di Indonesia. Terselenggara pertama kali pada tahun 1994, Liga 1 merupakan penggabungan 2 kompetisi besar sebelumnya yaitu perserikatan (1931-1994) dan Galatama 1979-1994). Tujuannya untuk meningkatkan kualitas sepak bola Indonesia dan menandai sistem liga bertahap sepak bola Indonesia di tingkat kompetitif. Sudah banyak penelitian yang dilakukan oleh para peneliti di berbagai negara untuk mengolah data jumlah gol hasil pertandingan sepak bola untuk tim kandang dan tim tandang dari suatu liga sepak bola. Ghitany dan Al-Mutairi (2009) membahas distribusi *Poisson-Lindley*, suatu distribusi untuk data dari peubah acak diskrit. Dalam Jurnal ini akan dibahas mengenai penerapan distribusi *Poisson-Lindley* pada data jumlah gol tim kandang dan tim tandang hasil pertandingan Liga sepak bola Indonesia kasta tertinggi untuk tahun 2004 dan untuk mengetahui apakah distribusi *Poisson-Lindley* merupakan distribusi peluang yang cocok untuk memodelkan kasus data jumlah gol tersebut. Metode penaksir kemungkinan maksimum digunakan untuk menaksir parameter pada distribusi tersebut. Uji kecocokan distribusi yang digunakan adalah uji Chi-kuadrat. Sebagai bahan penelitian akan digunakan data sekunder hasil pencatatan yang diperoleh dari beberapa sumber yaitu *rssf.com*, *id.soccerway.com*, *Wikipedia.com* dan disajikan menjadi data hasil pertandingan sepakbola Liga 1 Indonesia tahun 2004. Berdasarkan hasil penerapan pada data jumlah gol hasil pertandingan sepakbola Liga 1 Indonesia tahun 2004, distribusi Poisson Lindley cocok untuk memodelkan kasus data jumlah gol tim tandang dan tidak cocok untuk memodelkan kasus data jumlah gol tim kandang.

Kata Kunci: *Liga 1 Indonesia, Distribusi Poisson-Lindley, Uji Chi-Kuadrat, Penaksir Kemungkinan Maksimum.*

A. Pendahuluan

Hampir dipastikan bahwa masyarakat dunia sangat mengenal cabang olahraga sepak bola. Sejarah munculnya olahraga sepak bola masih mengundang perdebatan. Beberapa dokumen menjelaskan bahwa sepak bola lahir sejak masa Romawi, sebagian lagi menjelaskan sepak bola berasal dari Tiongkok [3]. Menurut Bill Murray, salah seorang sejarawan sepak bola, dalam bukunya *The World Game: A History of Soccer*, permainan sepak bola sudah dikenal sejak awal Masehi [4]. Pada saat itu, masyarakat Mesir Kuno sudah mengenal teknik membawa dan menendang bola yang terbuat dari buntalan kain linen. FIFA sebagai badan pengatur sepak bola dunia secara resmi menyatakan bahwa sepak bola berasal dari daratan Cina, tepatnya dari permainan masyarakat Cina pada abad ke-2 sampai abad ke-3 SM. Olahraga ini disebut “tsu chu”.

Sampai pada sepak bola modern yang juga panjang sejarahnya, melahirkan beragam peraturan, melahirkan tim sepak bola atau klub-klub besar, melahirkan kompetisi-kompetisi yang elit, melahirkan pemain-pemain yang fenomenal. Sejarah sepak bola modern telah mendapat pengakuan dari berbagai pihak, yang berasal dari Inggris. Dimainkan pada pertengahan abad ke-19 di sekolah-sekolah. Pada tahun 1857, klub sepak bola pertama di dunia yaitu *Sheffield Football Club* didirikan. Pada tahun 1863, asosiasi sepak bola Inggris didirikan, Football Association (FA). Badan ini merupakan badan sepak bola yang menetapkan aturan-aturan permainan sepak bola modern agar sepak bola menjadi lebih teratur, terstruktur dan menarik untuk ditonton.

Salah satu benua yang terkenal dengan sepak bolanya adalah benua Eropa. Beberapa negara di benua Eropa seperti Inggris, Italia dan Spanyol adalah negara-negara yang terkenal dengan sepak bolanya yang sangat mumpuni. Inggris, sudah memainkan kompetisi olahraga sepak bola profesional sejak tahun 1888. Sistem kompetisi sepak bola di Inggris dibagi menjadi 8 kasta dengan kasta tertinggi yaitu premier league yang diikuti oleh 20 tim besar. Di Spanyol kasta tertinggi liga profesional bernama La Liga Santander. Liga ini diselenggarakan tahunan, diikuti oleh 20 klub profesional. Pertama kali diselenggarakan pada tahun 1929. Di Italia kasta tertinggi liga profesional bernama Serie A yang diikuti oleh 20 klub profesional. Telah berlangsung selama 90 tahun lebih sejak dibentuk pada tahun 1929. Premier league, La Liga Santander dan Serie A merupakan salah satu liga sepak bola profesional terbaik yang ada di dunia.

Indonesia super league (ISL) atau Liga 1 adalah kompetisi sepak bola kasta tertinggi antar klub di Indonesia. Pada saat ini liga 1 diikuti oleh 18 tim profesional. Pada tahun 1994 Liga Indonesia pertama kali diselenggarakan. PSSI menggabungkan 2 kompetisi besar sebelumnya yaitu perserikatan (1931-1994) dan Galatama (Liga sepak bola utama 1979-1994) ke dalam sistem kompetisi baru, yaitu Liga Indonesia.

Pada perkembangan sepak bola modern, ilmu statistika digunakan untuk menganalisa kemampuan pemain, perkiraan strategi suatu tim, analisis hasil pertandingan menggunakan data-data yang ada pada sepak bola. Penelitian-penelitian mengenai analisa pertandingan sepak bola sudah banyak dilakukan oleh peneliti-peneliti dari berbagai negara. Para ilmuwan menggunakan ilmu statistika untuk mengolah data jumlah gol dalam pertandingan kandang dan tandang dari suatu liga. Distribusi yang biasa digunakan untuk memodelkan data jumlah gol hasil pertandingan sepak bola diantaranya adalah distribusi Poisson, binomial negatif dan distribusi *Zero Inflated Poisson* (ZIP) [5].

Ghitany dan Al-Mutairi (2009) membahas distribusi *Poisson-Lindley* diskrit, suatu distribusi untuk data dari peubah acak diskrit [1]. Sebelumnya belum pernah ada penelitian pada data jumlah gol hasil pertandingan sepak bola yang menggunakan *Poisson-Lindley* sebagai distribusinya, maka dari itu pada jurnal ini distribusi *Poisson-Lindley* diskrit akan diterapkan untuk memodelkan data jumlah gol hasil pertandingan Liga 1 Indonesia tahun 2004 dan juga untuk mengetahui apakah distribusi *Poisson-Lindley* merupakan distribusi peluang yang cocok untuk memodelkan data jumlah gol tim kandang dan tim tandang pada data hasil pertandingan sepak bola Liga 1 Indonesia tahun 2004

B. Metodologi Penelitian

Distribusi *Poisson-Lindley*

Peubah acak diskrit X dikatakan berdistribusi *Poisson-Lindley* dengan parameter $\theta > 0$ apabila fungsi massa peluangnya sebagai berikut.

$$f(x; \theta) = P(X = x) = \frac{\theta^2(x + \theta + 2)}{(\theta + 1)^{x+3}}, \quad \text{untuk } x = 0, 1, 2, \dots, \theta > 0$$

Diperkenalkan oleh Sankaran (1970) untuk memodelkan data diskrit. Distribusi ini muncul dari Distribusi Poisson ketika parameternya adalah λ dan mengikuti distribusi Lindley [2].

Ghitany dan Al-Mutairy (2009) membuktikan rata-rata dan varians dari distribusi *Poisson-Lindley* masing-masing adalah [1]:

$$\mu = \frac{\theta + 2}{\theta(\theta + 1)}$$

Dan

$$\sigma^2 = \frac{\theta^3 + 4\theta^2 + 6\theta + 2}{\theta^2(\theta + 1)^2}$$

Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n adalah suatu sampel acak berukuran n dari distribusi *Poisson-Lindley* dengan parameter θ , dengan nilai dari sampel acak tersebut adalah x_1, x_2, \dots, x_n . Sankaran (1970) menunjukkan bahwa penaksir kemungkinan maksimum distribusi *Poisson-Lindley* adalah nilai θ yang merupakan solusi dari persamaan nonlinier berikut [2]:

$$\frac{2n}{\theta} - \frac{n(\bar{x} + 3)}{\theta + 1} + \sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i + \theta + 2} = 0$$

Fungsi log-likelihood untuk distribusi *Poisson-Lindley* adalah:

$$l(\theta) = (2n) \ln(\theta) + \sum_{i=1}^n \ln(x_i + \theta + 2) - \left(\sum_{i=1}^n x_i + 3n \right) \ln(1 + \theta).$$

Penaksir kemungkinan maksimum untuk distribusi *Poisson-Lindley* tidak dapat diselesaikan secara analitis guna memperoleh taksiran parameter θ dari distribusi *Poisson-Lindley*. Untuk menghitung taksiran kemungkinan maksimum dari parameter distribusi *Poisson-Lindley*, metode numerik dapat digunakan untuk mendapatkan taksiran parameter θ . Salah satu metode numerik tersebut adalah metode iterasi Newton-Raphson. Untuk menghitung taksiran kemungkinan maksimum dari parameter distribusi *Poisson-Lindley* di atas dapat dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Rstudio 2022.02.0.

Jika $\theta + 1 = \frac{1}{p}$ maka fungsi massa peluang distribusi *Poisson-Lindley* akan berubah menjadi persamaan berikut:

$$p_x = (1 - p)^2 p^x (1 + p + px), \quad x = 0, 1, 2, \dots$$

Misalkan X_1, X_2, \dots, X_n adalah suatu sampel acak berukuran n dari distribusi *Poisson-Lindley* dengan parameter p , dengan nilai dari sampel acak tersebut x_1, x_2, \dots, x_n . Penaksir dengan menggunakan metode momen untuk parameter p dari distribusi *Poisson-Lindley* adalah:

$$\hat{p} = \frac{2\bar{x}}{1 + \bar{x} + \sqrt{(\bar{x} - 1)^2 + 8\bar{x}}}$$

Nilai awal yang dibutuhkan untuk proses iterasi yaitu θ_0 .

$$\theta_0 = \frac{1 - \bar{x} + \sqrt{(\bar{x} - 1)^2 + 8\bar{x}}}{2\bar{x}}$$

Uji Chi-Kuadrat

Uji kecocokan distribusi adalah suatu pengujian hipotesis statistik yang digunakan untuk mengetahui apakah x_1, x_2, \dots, x_n adalah nilai dari sampel acak X_1, X_2, \dots, X_n yang berdistribusi $F(\cdot)$ [5]. Uji kecocokan distribusi dapat digunakan untuk menguji hipotesis berikut:

$H_0 : x_1, x_2, \dots, x_n$. Merupakan nilai dari sampel acak yang berdistribusi dengan fungsi distribusi $F(\cdot)$

$H_1 : x_1, x_2, \dots, x_n$. Merupakan bukan nilai dari sampel acak yang berdistribusi dengan fungsi distribusi $F(\cdot)$

Salah satu uji kecocokan distribusi adalah uji chi-kuadrat. Statistik uji untuk uji chi-kuadrat adalah:

$$\chi^2 = \sum_{x=1}^m \frac{(n_x - np_x)^2}{np_x}$$

Dimana n_x adalah banyaknya pengamatan untuk kategori x , n adalah total banyaknya pengamatan, p_x adalah peluang untuk kategori x , dan m adalah banyaknya kategori. Statistik uji di atas berdistribusi chi-kuadrat dengan derajat bebas $m - r - 1$, dimana r menyatakan banyaknya parameter yang ditaksir dari distribusi. Pada taraf nyata α , tolak hipotesis nol jika nilai statistik uji yang ada lebih besar dari nilai kuantil dari distribusi chi-kuadrat dengan derajat bebas $m - r - 1$ atau tolak hipotesis nol jika $\chi^2 \geq \chi^2_{(m-r-1)(1-\alpha)}$. Jika ada kategori yang nilai harapannya (np_x) kurang dari 5, maka kategori-kategori tersebut digabungkan untuk menghasilkan kategori baru yang mempunyai (np_x) lebih besar sama dengan 5.

Data dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan merupakan data sekunder hasil pencatatan yang diperoleh dari dua sumber yaitu *rssf.com* dan *id.soccerway.com*. Data tersebut berisikan informasi hasil pertandingan Liga 1 Indonesia tahun 2004 dan hasil skor akhir setiap pertandingan kandang maupun tandang setiap tim yang bermain pada liga 1 Indonesia tahun 2004. Selanjutnya, data tersebut disusun menjadi data jumlah gol tim kandang dan tim tandang untuk semua pertandingan Liga 1 Indonesia tahun 2004 dalam sebuah tabel.

Tabel 1. Data Jumlah Gol Tim Kandang dan Tim Tandang Liga 1 Indonesia Tahun 2004

Tim Kandang		Tim Tandang	
(1)	(2)	(3)	(4)
Jumlah Gol	Frekuensi	Jumlah Gol	Frekuensi
0	69	0	168
1	103	1	97
2	62	2	28
3	49	3	9
4	11	4	3
5	6	9	1
6	4	-	-
9	2	-	-

Tahapan Analisis

Tahapan analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyusun tabel statistik dari data jumlah gol tim kandang dan tandang Liga 1 Indonesia Tahun 2004
2. Menaksir parameter distribusi *Poisson-Lindley* dengan menggunakan penyelesaian metode iterasi Newton-Raphson pada data jumlah gol tim kandang dan tandang liga 1 Indonesia

- Melakukan uji kecocokan distribusi dengan uji Chi-Kuadrat untuk distribusi *Poisson-Lindley* pada data jumlah gol tim kandang dan tandang

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Statistik Gol Tim Kandang dan Tandang Liga 1 Indonesia Tahun 2004

Selama Liga 1 Indonesia tahun 2004 berlangsung, dapat disimpulkan bahwa:

- Pada data jumlah gol tim kandang dan tim tandang berlaku sifat overdispersi (nilai varians lebih besar dari nilai rata-rata). Nilainya masing-masing yaitu (2,0963 > 1,6013) dan (0,9409 > 0,6569).
- Jumlah gol minimum dan maksimum tim kandang maupun tim tandang masing-masing memiliki nilai yang sama, yaitu 0 untuk nilai minimum dan 9 untuk nilai maksimum.
- Rata-rata jumlah gol tim kandang adalah kurang dari 2 sedangkan rata-rata jumlah gol tim tandang kurang dari 1.
- Variasi data jumlah gol tim kandang adalah kurang dari 3 sedangkan variasi data jumlah gol tim tandang kurang dari 1.

Tabel 2. Statistik Gol Tim Kandang dan Tim Tandang Liga 1 Indonesia Tahun 2004

Kandang				Tandang			
Rata-rata	Varians	Minimum	Maksimum	Rata-Rata	Varians	Minimum	Maksimum
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1,6013	2,0963	0	9	0,6569	0,9409	0	9

Taksiran Parameter Distribusi *Poisson-Lindley* untuk Tim Kandang

Untuk melakukan proses iterasi, dibutuhkan nilai awal dari taksiran parameter distribusi *Poisson-Lindley* yaitu sebagai berikut:

$$\theta_0 = \frac{1 - \bar{x} + \sqrt{(\bar{x} - 1)^2 + 8\bar{x}}}{2\bar{x}}$$

$$= \frac{1 - 1,601307 + \sqrt{(1,643791 - 1)^2 + 8(1,643791)}}{2(1,643791)} = 0,9454843$$

Terlihat bahwa nilai taksiran parameter awal pada distribusi *Poisson-Lindley* untuk data jumlah gol tim kandang adalah $\theta_0 = 0,9454843$. Selanjutnya melakukan tahapan iterasi metode Newton-Raphson untuk mendapatkan taksiran parameter dari distribusi *Poisson-Lindley* untuk data jumlah gol tim kandang.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode iterasi Newton-Raphson melalui bantuan perangkat lunak RStudio 2022.02.0 didapatkan hasil taksiran parameter distribusi *Poisson-Lindley* untuk data jumlah gol tim kandang adalah $\hat{\theta} = 0,9360472$. Dengan nilai taksiran parameter yang telah diperoleh, dapat dihitung nilai *log-likelihood* sebagai berikut:

$$l(\theta) = (2n) \ln(\theta) + \sum_{i=1}^n \ln(x_i + \theta + 2) - \left(\sum_{i=1}^n x_i + 3n \right) \ln(1 + \theta)$$

$$= 2(306) \ln(0,9360472) + (\ln(0 + 0,9360472 + 2) + \dots$$

$$+ \ln(9 + 0,9360472 + 2)) - (490 + 3(306)) \ln(1 + 0,9360472)$$

$$= -521,4838.$$

Taksiran Parameter Distribusi *Poisson-Lindley* untuk Tim Tandang

$$\theta_0 = \frac{1 - \bar{x} + \sqrt{(\bar{x} - 1)^2 + 8\bar{x}}}{2\bar{x}}$$

$$= \frac{1-0,6568627+\sqrt{(0,6568627-1)^2+8(0,6568627)}}{2(0,6568627)}$$

$$= 2,025563$$

Terlihat bahwa nilai taksiran parameter awal pada distribusi *Poisson-Lindley* untuk data jumlah gol tim tandang adalah $\theta_0 = 2,025563$. Selanjutnya melakukan tahapan iterasi metode Newton-Raphson untuk mendapatkan taksiran parameter dari distribusi *Poisson-Lindley* untuk data jumlah gol tim tandang.

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode iterasi Newton-Raphson melalui bantuan perangkat lunak RStudio 2022.02.0 didapatkan hasil taksiran parameter distribusi *Poisson-Lindley* untuk data jumlah gol tim tandang adalah $\hat{\theta} = 2,018552$. Dengan nilai taksiran parameter yang telah diperoleh, dapat dihitung nilai *log-likelihood* sebagai berikut:

$$l(\theta) = (2n) \ln(\theta) + \sum_{i=1}^n \ln(x_i + \theta + 2) - \left(\sum_{i=1}^n x_i + 3n \right) \ln(1 + \theta)$$

$$= 2(306) \ln(2,018552) + (\ln(0 + 2,018552 + 2) + \dots$$

$$+ \ln(9 + 2,018552 + 2)) - (201 + 3(306)) \ln(1 + 2,018552)$$

$$= -339,635.$$

Uji Kecocokan Distribusi *Poisson-Lindley* untuk Data Jumlah Gol Tim Kandang

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa nilai harapan terjadinya gol tidak ada yang kurang dari 5. Maka dari itu, tidak perlu ada kategori yang digabungkan. Nilai statistik uji Chi-kuadrat yang ada dalam Tabel 3 kolom (5), yaitu 50,5953 dengan nilai *p-value* adalah 0. Dengan taraf nyata 1%, nilai kuantil distribusi Chi-kuadrat dengan derajat bebas 6 (8 - 1 - 1) adalah 16,8120.

Terlihat bahwa nilai statistik ujinya (χ^2) lebih besar dibandingkan dengan nilai kuantilnya ($\chi^2_{(m-r-1)(1-\alpha)}$) yaitu (50,5953 > 16,8120) dan memiliki nilai *p-value* yang lebih kecil dari taraf nyata 1% yaitu (0 < 0,01). Dengan demikian hipotesis nol ditolak dan dapat disimpulkan bahwa data jumlah gol Liga 1 Indonesia musim tahun 2004 untuk tim kandang bukan berasal dari populasi yang berdistribusi *Poisson-Lindley*.

Tabel 3. Nilai-nilai yang dalam Perhitungan Statistik Uji Pada Distribusi *Poisson-Lindley* untuk Data Jumlah Gol Tim Kandang

Jumlah Gol (<i>x</i>)	Frekuensi Jumlah Gol (<i>n_x</i>)	Peluang Terjadinya Gol (<i>p_x</i>)	Nilai Harapan Terjadinya Gol (<i>np_x</i>)	$\frac{(n_x - np_x)^2}{np_x}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0	69	0,3545	108,4756	14,3657
1	103	0,2455	75,1127	10,3538
2	62	0,1590	48,6538	3,6610
3	49	0,0988	30,2217	11,6680
4	11	0,0596	18,2397	2,8736
5	6	0,0352	10,7794	2,1191
6	4	0,0205	6,2693	0,8214

≥ 9	2	0,0270	8,2479	4,7328
Jumlah	306	1	306	50,5953
Nilai Kuantil_{(8-1-1)(0,01)}				16,8120
<i>P-value</i>				0

Uji Kecocokan Distribusi *Poisson-Lindley* untuk Data Jumlah Gol Tim Kandang

Tabel 4. berisikan nilai-nilai yang diperoleh untuk menghitung nilai statistik uji Chi-kuadrat. Nilai statistik uji Chi-kuadrat yang ada dalam Tabel 4.8 kolom (5), yaitu 9,0824 dengan nilai *p-value* adalah 0,01066070. Dengan taraf nyata 1%, nilai kuantil distribusi Chi-kuadrat dengan derajat bebas $2(4 - 1 - 1)$ adalah 9,2100. Terlihat bahwa nilai statistik ujinya (χ^2) lebih kecil dibandingkan dengan nilai kuantilnya ($\chi^2_{(m-r-1)(1-\alpha)}$) yaitu ($9,0824 < 9,2100$) dan memiliki nilai *p-value* yang lebih besar dari taraf nyata 1% yaitu ($0,01066070 > 0,01$).

Dengan demikian hipotesis nol diterima dan dapat disimpulkan bahwa data jumlah gol Liga 1 Indonesia musim tahun 2004 untuk tim tandang berasal dari populasi yang berdistribusi *Poisson-Lindley*.

Tabel 4. Nilai-nilai yang dalam Perhitungan Statistik Uji Pada Distribusi *Poisson-Lindley* untuk Data Jumlah Gol Tim Tandang

Jumlah Gol (<i>x</i>)	Frekuensi Jumlah Gol (<i>n_x</i>)	Peluang Terjadinya Gol (<i>p_x</i>)	Nilai Harapan Terjadinya Gol (<i>np_x</i>)	$\frac{(n_x - np_x)^2}{np_x}$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0	168	0,5953	182,1692	1,1021
1	97	0,2463	75,3677	6,2090
2	28	0,0979	29,9433	0,1261
≥ 3	13	0,0605	18,5198	1,6452
Jumlah	306	1	306	9,0824
Nilai Kuantil_{(4-1-1)(0,01)}				9,2100
<i>P-value</i>				0,01066070

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis penerapan distribusi *Poisson-Lindley* untuk memodelkan data jumlah gol tim kandang dan tim tandang hasil pertandingan sepak bola Liga 1 Indonesia tahun 2004 dapat disimpulkan bahwa distribusi *Poisson-Lindley* cocok untuk memodelkan data jumlah gol tim tandang. Dilain pihak distribusi *Poisson-Lindley* tidak cocok untuk memodelkan data jumlah gol tim kandang, maka dari itu perlu mempertimbangkan penggunaan distribusi peluang lain pada penerapannya.

Acknowledge

Penulis ucapkan terimakasih kepada orang tua dan keluarga yang sudah mendukung secara penuh untuk menuntaskan pendidikan penulis ditingkat sarjana, terimakasih kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Aceng Komarudin Mutaqin. M.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang sudah meluangkan waktunya untuk menyumbang pikiran, saran dan motivasi. Terakhir, terimakasih kepada institusi khususnya Prodi Statistika Universitas Islam Bandung sebagai wadah penulis untuk menimba ilmu pengetahuan.

Daftar Pustaka

- [1] Ghitany, M.E. & Al-Mutairi, D.K. (2009). Estimation methods for the discrete Poisson–Lindley distribution. *Journal of Statistical Computation and Simulation*, Vol. 79, No. 1, 1-9.
- [2] Sankaran, M. (1970). The discrete *Poisson-Lindley* distribution. *Biometrics*, Vol. 26, No. 1, 145-149.
- [3] Andi, C.N. (2012). *Mahir Sepakbola*. Cetakan pertama, Bandung: Nuansa Cendekia.
- [4] Muray, B. & William, J.M. (1996). *The World's Game: A History of Soccer*. First Edition, Urbana and Chicago: University of Illinois Press.
- [5] Mutaqin, A.K., Ibrahim, G.S. (2021). Pemodelan ZIP pada Data Jumlah Gol Tandang Pertandingan Liga 1 Indonesia Tahun 2012-2019. *Prosiding Statistika*, Vol.7, No. 2
- [6] Ghitany, M.E., Atieh, B. & Nadarajah, S. (2008). Lindley distribution and its application. *Mathematics and Computers in Simulation*. Vol. 78, 493-506.
- [7] Nurhayati, Siti, Suliadi. (2022). *Diagram Kendali Multivariat Poisson untuk Pengendalian Kualitas Proses Produksi di PT. X*, *Jurnal Riset Statistika*, 2(1), 57-64.