

## PENERAPAN METODE POLINOM NEWTON GREGORY MAJU DAN POLINOM NEWTON GREGORY MUNDUR DENGAN METODE HAMILTON-PERRY DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PENDUDUK SUMATERA UTARA.

Ratna Wahyuni <sup>1)</sup> dan Indah Simamora <sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup> Universitas Quality Berastagi

e-mail: [ratnawahyuni8@gmail.com](mailto:ratnawahyuni8@gmail.com)

### ABSTRAK

Kebutuhan data kependudukan merupakan hal mutlak yang harus dipenuhi oleh BPS, namun sumber data kependudukan terlengkap bersumber dari hasil sensus penduduk. Sementara itu, pelaksanaan sensus penduduk hanya 10 tahun sekali karena membutuhkan biaya, waktu, dan tenaga. Prediksi penduduk pada tahun berikutnya dalam tiap periode sensus perlu dilakukan untuk mengetahui selisih pertambahan penduduk pada tahun tersebut. Oleh karena itu peneliti tertarik mengkaji "Penerapan Metode Polinom Newton Gregory Maju dan Polinom Newton Gregory Mundur dengan Metode Hamilton-Perry dalam Memprediksi Jumlah Penduduk Sumatera Utara." Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literature dimana sumber data yang digunakan adalah data sekunder dan dalam hal ini peneliti akan menganalisis diantara tiga periode sensus. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh hasil yang efektif dari ketiga metode tersebut sehingga dapat dijadikan sebagai aplikasi alternative bagi Badan pusat Statistik (BPS) provinsi Sumatera Utara untuk memprediksi jumlah penduduk pada tahun diantara sensus. Untuk Hamilton-perry, penerapan metodenya mudah dilakukan karena proses perhitungannya yang tidak rumit dan data yang digunakan sebagai bahan prediksi sangat minim, tetapi nilai prediksi menghasilkan nilai tidak bulat sehingga perlu dibulatkan namun ketika nilai sudah dibulatkan terdapat selisih antara nilai tidak dibulatkan dengan nilai yang dibulatkan secara agregat. Oleh karena itu dibutuhkan adjustment pada nilai hasil pembulatan berdasarkan nilai tidak dibulatkan. Kemudian berdasarkan uji coba agregat prediksi penduduk menggunakan metode Hamilton-perry menghasilkan nilai yang lebih tinggi daripada nilai aktualnya. Untuk metode polinom newton gregory maju dan polinom newton gregory mundur diperoleh masing-masing galat relatif totalnya adalah  $\sum \varepsilon_R = 0,31412327$  dan  $\sum \varepsilon_R = 0,3522818$  dan. Dari kedua galat relatif tersebut diketahui bahwa galat total untuk metode polinom newton gregory maju lebih kecil dari galat total untuk metode polinom newton gregory mundur. Dengan demikian metode polinom newton gregory maju memiliki akurasi yang lebih baik

**Kata Kunci : Polinom Newton Gregory; Hamilton\_Perry**

### ABSTRACT

*Population data needs are absolute things that must be met by BPS, but the most complete source of population data comes from population census results. Meanwhile, the implementation of the population census is only once every 10 years because it requires cost, time, and energy. Population prediction in the following year in each census period needs to be done to determine the difference in population growth in that year. Therefore, researchers are interested in studying the "Application of the Advanced Newton Gregory Polynomic Method and the Newton Gregory Backward Polynomic with the Hamilto-Perry Method in Predicting the Population of North Sumatra." this case the researcher will analyze between the three census periods. The purpose of this study is to obtain effective results from the three methods so that it can be used as an alternative application for the Central Statistics Agency (BPS) of North Sumatra province to predict the population in the year between the census. For Hamilton-perry, the application of the method is easy to do because the calculation process is uncomplicated and the data used as prediction material is very minimal, but the predicted value produces a non-rounded value so it needs to be rounded but when the value has been rounded there is a difference between the value not rounded to the rounded value aggressively. Therefore we need an adjustment to the value of rounding results based on the value not rounded. Then based on an aggregate trial of population prediction using the Hamilton-Perry method it produces a value that is higher than the actual value. For the advanced newton gregory polynomic*

method and the backward newton gregory polynomic each obtained total relative error is  $\sum \varepsilon_R = 0,31412327$  and  $\sum \varepsilon_R = 0,3522818$ . From the two relative errors it is known that the total error for the advanced Newtonton polynomial method is smaller than the total error for the backward Newtonian polynomial method. Thus the Newton Newton method of advanced polynomial has better accuracy

Keywords: Newton Gregory Polynomials; Hamilton\_Perry

## PENDAHULUAN

Pertumbuhan Penduduk merupakan bertambahnya jumlah penduduk suatu daerah yang disebabkan oleh factor demografi ( fertilitas, mortalitas dan migrasi ) dan factor nondemografi ( kesehatan dan pendidikan). Untuk mengetahui tingkat pertumbuhan penduduk biasanya dilakukan pendataan yang dikenal dengan sensus penduduk.

Sensus penduduk adalah pencatatan penduduk yang dilakukan pada kurun waktu tertentu. Biasanya sensus penduduk dilakukan setiap lima tahun atau sepuluh tahun.

Sensus penduduk ini dilakukan karena berfungsi untuk:

1. Mengetahui jumlah penduduk seluruhnya.
2. Mengetahui pertumbuhan penduduk.
3. Mengetahui persebaran dan kepadatan penduduk.
4. Mengetahui komposisi penduduk.
5. Mengetahui besarnya urbanisasi.
6. Merencanakan pembangunan bangsa dan negara.

Di Indonesia pada umumnya dan pada khususnya di Sumatera Utara, pelaksanaan sensus penduduk dilakukan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) provinsi Sumatera Utara dalam kurun waktu 10 tahun sekali. Prediksi penduduk pada tahun berikutnya dalam tiap periode sensus perlu dilakukan untuk mengetahui selisih pertambahan penduduk pada tahu tersebut. (BPS, 2003)

Untuk memprediksi jumlah penduduk bisa dengan menggunakan metode numeric yaitu Polinom newton Gregory merupakan kasus khusus dari polinom newton dari titik-titik yang berjarak sama. Untuk titik-titik yang berjarak sama, rumus polinom newton menjadi lebih sederhana. Selain itu, table selisih terbaginya pun lebih mudah dibentuk. Disini table tersebut dinamakan table selisih. Ada dua macam table selisih yaitu: table selisih maju ( forward difference) dan table selisih mundur

(backward difference). Karena ada dua macam polinom newton Gregory yaitu polinom newton Gregory maju dan polinom newton Gregory mundur. (Munir,R. 2003)

Sementara menurut (Muhammad Fajar, 2017), penerapan metode Hamilton-perry untuk proyeksi penduduk lebih mudah karena proses perhitungannya tidak rumit dan data yang digunakan sebagai bahan proyeksi sangat minim (hanya membutuhkan data dari dua sensus penduduk).

Oleh karena itu peneliti tertarik mengkaji “Penerapan Metode Polinom Newton Gregory Maju dan Polinom Newton Gregory Mundur dengan Metode Hamilton-perry dalam Memprediksi Jumlah Penduduk Sumatera Utara.” Dalam hal ini peneliti akan menganalisis diantara tiga periode sensus. Selanjutnya untuk melihat perbandingan kelayakan atau akurasi hasil prediksi ini, akan dikaji taksiran galat dari ketiga metode tersebut. Harapan peneliti adalah agar dapat dijadikan sebagai aplikasi alternatif bagi Badan Pusat Statistik (BPS) provinsi Sumatera Utara untuk memprediksi jumlah penduduk pada tahun diantara sensus.

## Permasalahan penelitian

Berdasarkan Latar Belakang tersebut, adapun permasalahan penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penerapan metode polinom newton Gregory maju dan polinom newton Gregory mundur dengan metode Hamilton-Perry dalam memprediksi jumlah penduduk Sumatera Utara?
2. Diantara metode polinom newton Gregory maju dan polinom newton Gregory mundur serta Metode Hamilton-Perry, metode

manakah yang perhitungannya lebih akurat dalam memprediksi jumlah penduduk di Sumatera Utara.

**Tujuan khusus**

Adapun manfaat dan tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk menerapkan metode polinom newton Gregory maju dan polinom newton Gregory mundur serta metode Hamilton-Perry dalam memprediksi jumlah penduduk.
2. Untuk mengetahui jumlah penduduk pada tahun diantara sensus.
3. Untuk dijadikan sebagai aplikasi alternatif bagi Badan Pusat Statistik (BPS) untuk memprediksi jumlah penduduk.

**METODE PENELITIAN**

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini:

1. Memulai penelitian
2. Melakukan pengambilan data pada Badan Pusat Statistik Sumatera Utara
3. Memodelkan polinom newton gregory maju, polinom gregory

mundur dan metode Hamilton-Perry

4. Melakukan prediksi banyaknya penduduk Sumatera Utara secara manual
5. Perhitungan Galat Relatif
6. Menyimpulkan Hasil Penelitian
7. Selesai

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Metode Polinom Newton Gregory Maju dan Polinom Newton Gregory Mundur**

Prediksi jumlah penduduk Sumatera Utara menggunakan metode Polinom Newton Gregory Maju diselesaikan menggunakan persamaan:  $P_3 = f_0 + \frac{s}{1!} \Delta f_0 + \frac{s(s-1)}{2!} \Delta^2 f_0 + \frac{s(s-1)(s-2)}{3!} \Delta^3 f_0$  dengan  $\Delta f_0, \Delta^2 f_0, \Delta^3 f_0$  ditentukan melalui table selisih maju polinom newton gregory maju dengan menggunakan data sensus penduduk Badan Pusat Statistik Sumatera Utara dengan jarak sensus 10 tahun untuk periode 1980 sampai dengan 2010. Data tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Penduduk dari Badan Pusat Statistik Sumatera Utara

Tahun	Banyak Penduduk	Tahun	anyak Penduduk	Tahun	Banyak Penduduk
1980	8360894	1991	10454686	2002	11968700
1981	8526204	1992	10685200	2003	12131200
1982	8791514	1993	10813400	2004	12293600
1983	9056824	1994	10981100	2005	12452800
1984	9322134	1995	11145300	2006	12605700
1985	9422137	1996	11306300	2007	12760700
1986	9442984	1997	11463400	2008	12914600
1987	9463831	1998	11754100	2009	13066600
1988	9484678	1999	11955400	2010	13217600
1989	9505525	2000	11959700		

1990	10256027	2001	11963400		
------	----------	------	----------	--	--

Sedangkan untuk metode polinom newton gregory mundur menggunakan persamaan  $Q_3 = f_0 + \frac{s}{1!} \nabla f_0 + \frac{s(s-1)}{2!} \nabla^2 f_0 + \frac{s(s-1)(s-2)}{3!} \nabla^3 f_0$  dengan  $\nabla f_0, \nabla^2 f_0, \nabla^3 f_0$  ditentukan melalui tabel selisih mundur polinom newton gregory mundur dengan menggunakan data yang sama dengan metode polinom newton gregory maju yaitu bersumber dari Badan Pusat Statistik Sumatera Utara. Pada penelitian ini digunakan persamaan galat relative untuk mengetahui seberapa besar galat atau error yang dihasilkan dari masing-masing metode. Misalkan  $\hat{a}$  adalah nilai hampiran ( data prediksi dengan menggunakan metode polinom newton gregory maju dan polinom newton gregory mundur) dan  $a$  adalah nilai sejati (data dari BPS), maka galat

merupakan selisih antara nilai sejati dengan nilai hampiran dinyatakan dengan persamaan  $\varepsilon = a - \hat{a}$ . Pada penelitian ini, tanda positif dan negative tidak dipertimbangkan sehingga galat mutlak dapat didefinisikan sebagai  $|\varepsilon| = |a - \hat{a}|$  kemudian untuk mencegah nilai galat  $\varepsilon$  bernilai besar maka harus dinormalkan terhadap nilai sejatinya  $\varepsilon_R = \frac{\varepsilon}{a}$  yang disebut galat relatif. Menganalisis galat sangat penting didalam perhitungan yang menggunakan metode numeric, semakin kecil galatnya maka semakin teliti solusi numerik yang didapatkan. Berikut data prediksi dari kedua metode polinom newton gregory maju dan polinom newton gregory mundur yang ditampilkan pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Prediksi banyaknya penduduk Sumatera Utara beserta Galat Relatif dengan menggunakan metode polinom newton gregory maju.

Tahun	Prediksi Banyaknya penduduk	Galat Relatif	Tahun	Prediksi banyaknya penduduk	Galat Relatif
1981	8551775	0,002999107	1997	11495404	0,002791842
1982	8743030	0,005514864	1998	11654626	0,008462919
1983	8934405	0,01351677	1999	11809391	0,01221281
1984	9125696	0,02107221	2001	12085490	0,01020529
1985	9316498	0,01121179	2002	12211280	0,02026787
1986	9506707	0,006748185	2003	12337070	0,01697029
1987	9696019	0,02453425	2004	12462860	0,01376814
1988	9884178	0,04212057	2005	12588650	0,01090919
1989	10070932	0,05948193	2006	12714440	0,008626256
1991	10446453	0,0007874938	2007	12840230	0,006232417
1992	10632422	0,004939355	2008	12966020	0,00398154
1993	10813934	0,00004938317	2009	13091810	0,001929347
1994	10990988	0,0009004562			
1995	11163584	0,001640512	$\sum \varepsilon_R = 0,31412327$		
1996	11331722	0,002248481			

Tabel 3. Prediksi banyaknya penduduk Sumatera Utara beserta Galat Relatif dengan menggunakan metode polinom newton gregory mundur.

Tahun	Prediksi Banyaknya penduduk	Galat Relatif	Tahun	Prediksi banyaknya penduduk	Galat Relatif
1981	8551775	0,002999107	1996	11317483	0,0009890946
1982	8743031	0,00551475	1997	11483834	0,001782543
1983	8934405	0,01351677	1998	11646490	0,009155103
1984	9125647	0,02107747	1999	11805197	0,01256361
1985	9316498	0,01121179	2001	12109745	0,0122273
1986	9506708	0,006748291	2002	12255079	0,02392733
1987	9696019	0,02453425	2003	12395447	0,02178243
1988	9884179	0,04212067	2004	12530593	0,01927775
1989	10070934	0,05948214	2005	12660265	0,01666011
1991	10439208	0,001480484	2006	12784208	0,0141609
1992	10620217	0,006081589	2007	12902167	0,01108615
1993	10798805	0,001349714	2008	13013888	0,007688043
1994	10974713	0,0005816357	2009	13119116	0,004019102
1995	11147692	0,0002146196	$\sum \epsilon_R = 0,35223818$		

Prediksi banyaknya penduduk Sumatera Utara menggunakan metode polinom newton gregory maju dan polinom newton gregory mundur ditampilkan pada table 2 dan tabel 3 yang tidak memberikan hasil yang sama. Perolehan galat total metode newton gregory maju sebesar  $\sum \epsilon_R = 0,31412327$  sedangkan untuk metode polinom newton gregory mundur diperoleh nilai galat totalnya sebesar  $\sum \epsilon_R = 0,35223818$ . Dari kedua galat tersebut diketahui bahwa galat total dengan metode newton gregory maju lebih kecil dari galat total dengan metode polinom newton gregory mundur. Dengan demikian metode polinom newton gregory maju memiliki akurasi yang lebih baik.

## 2. Metode Hamilton-Perry

Prediksi penduduk dengan metode Hamilton-perry menggunakan data tahun

1990 dan 2000 digunakan sebagai training sedangkan data tahun 2010 sebagai testing. Sumber data berasal dari Badan Pusat Statistik Sumatera Utara yang ditampilkan pada tabel 1. Langkah pertama dalam metode Hamilton-Perry adalah mencari nilai CCR untuk penduduk usia 10-64 tahun dengan persamaan:  ${}_nCCR_{x+y} = \frac{{}_nP_{x+y,l}}{{}_nP_{x,b}}$  dengan  ${}_nP_{x+y,l}$  penduduk usia  $x + y$  sampai  $x + y + n$  pada sensus tahun  $l$ ,  ${}_nP_{x,b}$  adalah penduduk usia  $x$  sampai  $x + n$  pada sensus tahun  $l$ , dan  $y = l - b$ . Misalkan terdapat data sensus penduduk tahun 1990 dan 2000, maka CCR untuk penduduk usia 20-24 tahun adalah:  ${}_5CCR_{20} = \frac{{}_5P_{20,2000}}{{}_5P_{10,1990}}$ . Kemudian prediksi metode Hamilton-Perry untuk penduduk usia 10-64 tahun menggunakan persamaan:  ${}_nCCR_{x+y,t} = {}_nCCR_{x+y} \cdot {}_nP_{x,l}$  dengan  $y$  adalah banyaknya tahun  $l$  dan  $t$ . Misalkan dengan menggunakan data

sensus penduduk tahun 1990 dan 2000, maka prediksi penduduk usia 20-24 tahun pada tahun 2010:

$${}_5P_{20,2010} = {}_5CCR_{20} \cdot {}_5P_{10,2000}$$

Sementara prediksi penduduk 65 tahun ke atas menggunakan persamaan:

$$P_{65+,2000} = (P_{65+,2000}/P_{55,1990}) P_{55,2000}$$

Untuk memprediksi penduduk usia 0-4 tahun, maka CWR (child woman ratio) adalah jumlah penduduk usia 0-4 tahun dibagi dengan jumlah penduduk perempuan usia 15-44, lalu untuk memprediksi penduduk usia 5-9 tahun, CWR diartikan sebagai perbandingan antara penduduk usia 5-9 tahun terhadap jumlah penduduk usia 20-49 tahun. Berikut implementasi dari cara Shryock dan Siegel (1973) untuk prediksi penduduk usia 0-4 tahun

dan 5-9 tahun menggunakan persamaan:

Penduduk perempuan usia 0-4 tahun:

$${}_5FP_{0,t} = ({}_5FP_{0,l} / {}_{30}FP_{15,l}) {}_{30}FP_{15,t}$$

Penduduk laki-laki usia 0-4 tahun:

$${}_5MP_{0,t} = ({}_5MP_{0,l} / {}_{30}FP_{15,l}) {}_{30}FP_{15,t}$$

Penduduk perempuan usia 5-9 tahun:

$${}_5FP_{5,t} = ({}_5FP_{5,l} / {}_{30}FP_{20,l}) {}_{30}FP_{20,t}$$

Penduduk laki-laki usia 5-9 tahun:

$${}_5MP_{5,t} = ({}_5MP_{5,l} / {}_{30}FP_{20,l}) {}_{30}FP_{20,t}$$

Hasil perhitungan CCR dan prediksi penduduk Sumatera Utara tahun 2010 menggunakan metode Hamilton-perry ditampilkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan CCR dan prediksi penduduk Sumatera Utara tahun 2010 menggunakan metode Hamilton-perry

Kelompok umur	CCR		2010(prediksi Hamilton-perry)			SP 2010		
	Laki-laki	Perempuan	Laki-laki	perempuan	total	Laki-laki	Perempuan	total
0-4			340865,56	788035,54	1628901,10	673600	646600	1320200
5-9			91824579	865628,98	1783874,78	660500	635900	1296400
10-14	1,064	1,061	754482,4	723632,28	1478114,68	688300	663500	1351800
15-19	0,883	0,925	656069	657305	1313374	725500	700300	1425800
20-24	0,744	0,827	531067,2	562360	1093427,2	677000	636800	1313800
25-29	0,757	0,810	506660,1	536949	1043609,1	604600	585600	1190200
30-34	0,942	0,850	506419,2	481610	988029,2	481500	506400	987900
35-39	0,953	0,881	432757,3	428342,2	861099,5	418500	456000	974500
40-44	0,926	0,903	384567,8	390276,6	774844,4	390800	413500	804300
45-49	0,877	0,886	329225,8	339958,2	669,184	354000	367300	721300
50-54	0,927	0,936	305353,8	302047,2	607401	306000	305500	611500
55-59	0,773	0,759	197197	184756	381953	230100	225500	456600
60-64	0,693	0,746	123700,5	131072,2	254772,7	152200	157800	310000
65+	1,819	2,003	343427,2	444465,7	787892,9	253400	300900	554300
			330038,66	5836438,90	13666507,56	6616000	6601600	13217600

Hasil prediksi penduduk tahun 2010 menggunakan metode Hamilton-Perry secara agregat menghasilkan nilai yang lebih besar

daripada nilai aktualnya. Jika diperinci seberapa besar selisih antara prediksi terhadap aktualnya ditampilkan pada tabel 5.

Tabel 5. Selisih absolut antara prediksi penduduk terhadap penduduk actual

Kelompok umur	actual – prediksi	
	Laki-laki	Perempuan
0-4	167265,56	141435,54
5-9	257745,79	229728,98
10-14	66182,4	60132,28
15-19	69431	42995
20-24	145932,8	74440
25-29	97939,9	48651
30-34	24919,2	24790
35-39	14257,3	27657,8
40-44	6232,2	23223,4
45-49	24774,2	27341,8
50-54	646,2	3452,8
55-59	32903	40744
60-64	28499,5	26727,8
65+	90027,2	143565,7
jumlah	1026756,25	914886,1

Selisih absolut terendah untuk penduduk laki-laki dan perempuan terjadi pada usia 50-54 tahun yaitu 646,2 dan 3452,8. Setiap prediksi pasti ada penyimpangan terhadap data aktualnya, namun pada metode Hamilton-perry membutuhkan data yang minim dibandingkan metode

lainnya dan proses perhitungannya sangat mudah dilakukan. Kemudian akan penulis bandingkan hasil prediksi yang dirounding (dibulatkan) dengan yang tidak dirounding dan hasilnya akan ditampilkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil prediksi penduduk menggunakan metode Hamilton perry antara nilai yang dibulatkan dan nilai yang tidak dibulatkan.

Kelompok umur	2010(tidak dibulatkan)			2010 (dibulatkan)		
	Laki-laki	Perempuan	Total	Laki-laki	Perempuan	Total
0-4	840865,56	788035,54	1628901,10	840866	788036	1628902
5-9	91824579	865628,98	1783874,78	918246	865629	1783875
10-14	754482,4	723632,28	1478114,68	754482	723632	1478114

15-19	656069	657305	1313374	656069	657305	1313374
20-24	531067,2	562360	1093427,2	531067	562360	1093427
25-29	506660,1	536949	1043609,1	506660	536949	1043609
30-34	506419,2	481610	988029,2	506419	481610	988029
35-39	432757,3	428342,2	861099,5	432757	428342	861099
40-44	384567,8	390276,6	774844,4	384568	390277	774845
45-49	329225,8	339958,2	669184	329226	339958	669184
50-54	305353,8	302047,2	607401	305354	302047	607401
55-59	197197	184756	381953	197197	184756	381953
60-64	123700,5	131072,2	254772,7	123701	131072	254773
65+	343427,2	444465,7	787892,9	343427	444466	787893
	6830039	6836439	13666508	6830039	6836440	13666509

Jika diperhatikan tabel 6, terdapat secara agregat perbedaan antara nilai yang tidak dibulatkan dan nilai yang dibulatkan pada agregat jumlah penduduk perempuan. Jumlah penduduk perempuan jika tidak dibulatkan mencapai 6836439 dan jika dibulatkan mencapai 6836440 terdapat selisih satu. Oleh karena itu hasil pembulatan perlu diadjustment dalam kasus ini perlu dikurangi satu untuk penduduk perempuan. Dalam hal

ini penulis memilih penduduk usia 60-64 tahun. Nilai pembulatan pada penduduk perempuan usia 60-64 adalah 131072 harus dikurangi satu sehingga menjadi 131071. Dengan demikian prediksi penduduk tahun 2010 dengan menggunakan metode Hamilton-perry setelah dilakukan adjustment terhadap rounding error ditampilkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil prediksi penduduk menggunakan metode Hamilton-perry setelah diadjustment.

Kelompok umur	2010( prediksi Hamilton-perry setelah diadjustment)		
	Laki-laki	Perempuan	Total
0-4	840866	788036	1628902
5-9	918246	865629	1783875
10-14	754482	723632	1478114
15-19	656069	657305	1313374
20-24	531067	562360	1093427
25-29	506660	536949	1043609
30-34	506419	481610	988029
35-39	432757	428342	861099
40-44	384568	390277	774845
45-49	329226	339958	669184



50-54	305354	302047	607401
55-59	197197	184756	381953
60-64	123701	131071	254772
65+	343427	444466	787893
	6830039	6836439	13666508

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Untuk Hamilton-perry, penerapan metodenya mudah dilakukan karena proses perhitungannya yang tidak rumit dan data yang digunakan sebagai bahan prediksi sangat minim, tetapi nilai prediksi menghasilkan nilai tidak bulat sehingga perlu dibulatkan namun ketika nilai sudah dibulatkan terdapat selisih antara nilai tidak dibulatkan dengan nilai yang dibulatkan secara agregat. Oleh karena itu dibutuhkan adjustment pada nilai hasil pembulatan berdasarkan nilai tidak dibulatkan. Kemudian berdasarkan uji coba agregat prediksi penduduk menggunakan metode Hamilton-perry menghasilkan nilai yang lebih tinggi daripada nilai aktualnya.

Peneliti mengucapkan terimakasih atas pendanaan penelitian dosen pemula kepada Direktorat Riset dan Pengabdian

### DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Pusat Statistik, (2003). Sensus Penduduk.
2. Munir, R. (2003). Metode Numerik, Informatika Bandung, Bandung
3. Lembaga Demografi, (2004). Dasar-dasar demografi, Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
4. Herwanto, E., (2010). Prediksi Banyaknya Penduduk Sulawesi Tengah Dengan Menggunakan Metode Polinom Newton Gregory Maju, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako, Sulawesi Tengah, Palu.
5. Martina, A., (2017). Metode Numerik Interpolasi Polinom Newton Gregory Mundur, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas PGRI Yogyakarta, D.I Yogyakarta.

2. Untuk metode polinom newton gregory maju dan polinom newton gregory mundur diperoleh masing-masing galat relatif totalnya adalah  $\sum \varepsilon_R = 0,31412327$  dan  $\sum \varepsilon_R = 0,3522818$ . Dari kedua galat relatif tersebut diketahui bahwa galat total untuk metode polinom newton gregory maju lebih kecil dari galat total untuk metode polinom newton gregory mundur. Dengan demikian metode polinom newton gregory maju memiliki akurasi yang lebih baik.

### Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dibandingkan antara metode polinom newton gregory maju, polinom newton gregory mundur dan metode Hamilton-perry dengan metode lainnya.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Masyarakat (DRPM) kementerian riset dan teknologi dengan nomor kontrak T/49/L1.3.1/PT.01.03/2019.

6. Pratiwi, G.A. (2017). Aplikasi metode polinom newton Gregory maju dan polinom Gregory mundur dalam memprediksi banyaknya penduduk Sulawesi tengah, JIMT 2017, vol:14, pp.152-158.
7. Swanson, A.D. & Tayman, J. (2016). A long termtest of the accuracy of the Hamilton-Perry Method for forecasting state population by age. The frontlers of Applied demography, Vol9 of the series Applied Demography series pp.n491-513.
8. Swanson, al at (2010). Forecasting the populations of census tracts by age and sex: an example of the Hamilton-Perry Method in action. Population research and policy review: in cooperation with the southem Demographic Association, 29(1)
9. Muhammad Fajar (2017). Penerapan Metode Hamilton-perry untuk proyeksi Penduduk, Doi:10.13140/Rg.2.2.12 282.08

