

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Laju Pertumbuhan Penduduk

Perhitungan proyeksi penduduk dilakukan dengan dua metode, yaitu metode aritmatika, dan metode geometri. Setelah diketahui hasil perhitungan menggunakan masing-masing metode maka akan diuji keakurasian dengan menggunakan MAPE, standar deviasi dan koefisien korelasi. Penentuan metode proyeksi yang terbaik dipilih berdasarkan nilai standar deviasi yang terkecil dan koefisien korelasinya mendekati 1 dan nilai kesalahannya paling kecil. Sebelum menghitung proyeksi jumlah penduduk, maka perlu diketahui rasio tambahan penduduk. Untuk menghitung rasio pertumbuhan penduduk ini, maka data yang digunakan adalah data penduduk Kabupaten Cilacap tahun 2005-2021. Rasio pertumbuhan penduduk Kabupaten Cilacap akan disajikan pada Tabel 4

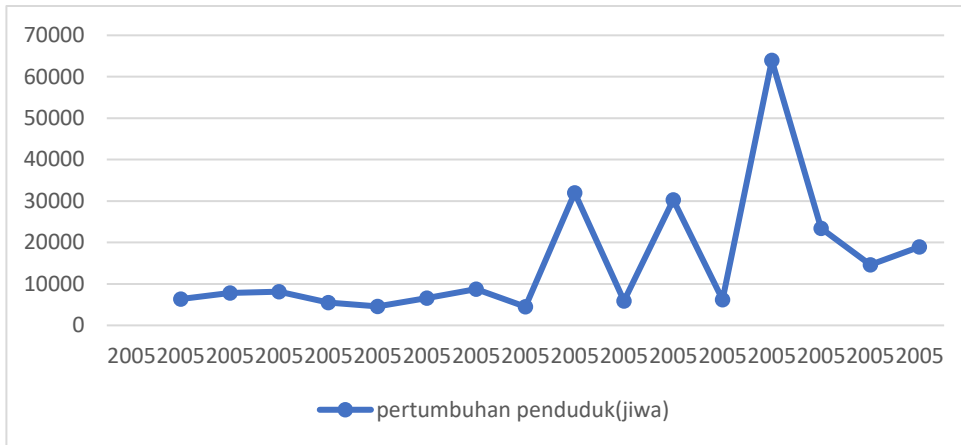
Tabel 4. Presentase Laju Pertumbuhan Penduduk Kabupaten Cilacap

Tahun	Jumlah Penduduk	pertumbuhan per tahun	
		jiwa	(%)
2005	1.716.235		
2006	1.722.607	6.372	0,00370
2007	1.730.469	7.862	0,00454
2008	1.738.603	8.134	0,00468
2009	1.744.128	5.525	0,00317
2010	1.748.705	4.577	0,00262
2011	1.755.268	6.563	0,00374
2012	1.764.003	8.735	0,00495
2013	1.768.502	4.499	0,00254

2014	1.800.474	31.972	0,01776
2015	1.806.383	5.909	0,00327
2016	1.8367.01	30.318	0,01651
2017	1.841.913	6.212	0,00337
2018	1.906.849	63.936	0,03353
2019	1.930.269	23.420	0,01213
2020	1.944.857	14.588	0,00750
2021	1.963.824	18.967	0,00966
Rerata		15.474	0,00835

Sumber: hasil perhitungan laju pertumbuhan penduduk kabupaten Cilacap

Dari tabel diatas diketahui bahwa pertumbuhan penduduk di kabupaten Cilacap sebesar 0,8535%. Pertumbuhan penduduk ini mengalami peningkatan pertumbuhan yang lebih besar dibandingkan dengan perhitungan dengan metode geometri tetapi tidak lebih besar dari pertumbuhan penduduk dengan metode aritmatika. Dari hasil nilai r (*trend* laju pertumbuhan penduduk) yang telah diketahui, nantinya akan digunakan dalam perhitungan proyeksi penduduk dengan metode aritmatika dan metode geometri. Berikut grafik laju pertumbuhan penduduk kabupaten Cilacap.



Gambar 4. Laju pertumbuhan penduduk

B. Proyeksi Penduduk Metode Aritmatika

Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk dengan metode aritmatika dihitung berdasarkan Tabel 4 Laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode aritmatika yaitu sebagai berikut:

$$r = \frac{1}{t} \left(\frac{P_{16}}{P_0} - 1 \right)$$

$$r = \frac{1}{16} \left(\frac{1963824}{1716235} - 1 \right)$$

$$r = 0,009$$

Dari perhitungan di atas, didapat laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,009. Sehingga diperoleh model aritmatika

$$P_t = 1.716.235 (1+(0,009)t).$$

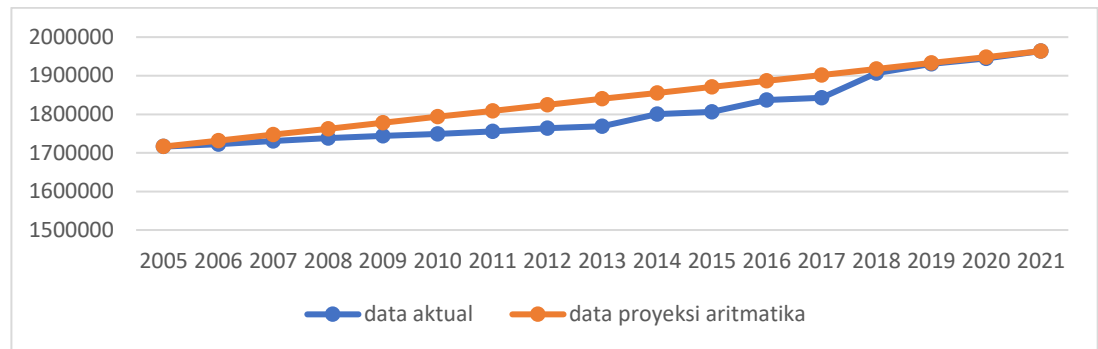
Berikut tabel proyeksi jumlah penduduk metode aritmatika .

Tabel 5. Hasil proyeksi jumlah penduduk metode aritmatika

Tahun	data aktual	proyeksi aritmatika	$\left \frac{X_t - X_y}{X_t} \right \times 100\%$
2005	1.716.235	1.716.235	0,00000
2006	1.722.607	1.731.709	0,00528

2007	1.730.469	1.747.184	0,00966
2008	1.738.603	1.762.658	0,01384
2009	1.744.128	1.778.132	0,01950
2010	1.748.705	1.793.607	0,02568
2011	1.755.268	1.809.081	0,03066
2012	1.764.003	1.824.555	0,03433
2013	1.768.502	1.840.030	0,04045
2014	1.800.474	1.855.504	0,03056
2015	1.806.383	1.870.978	0,03576
2016	1.836.701	1.886.452	0,02709
2017	1.842.913	1.901.927	0,03202
2018	1.906.849	1.917.401	0,00553
2019	1.930.269	1.932.875	0,00135
2020	1.944.857	1.948.350	0,00180
2021	1.963.824	1.963.824	0,00000
Jumlah	30.720.790	31.280.502	0,31349
rata-rata	180105,294	1840029,5	0,01844
S		78141,44776	
r_{xy}		0,95049	
MAPE		1,84409%	

Dari tabel diatas, diperoleh bahwa nilai standar deviasi pada metode aritmatika sebesar 78.141,44776, nilai korelasinya sebesar 0,95049 dan nilai MAPE pada metode aritmatika sebesar 0,01844 atau 1,84409%. Berdasarkan kriteria hasil nilai MAPE diatas kemampuan model proyeksi model aritmatika layak digunakan karena sangat akurat nilainya yaitu <10%. Berikut grafik proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Cilacap tahun 2005-2021 menggunakan metode aritmatika.



Gambar 5 Grafik proyeksi penduduk metode aritmatika

C. Proyeksi penduduk Metode Geometri

Perhitungan proyeksi pertumbuhan penduduk dengan metode aritmatika dihitung berdasarkan Tabel.4 Laju pertumbuhan penduduk menggunakan metode geometri yaitu sebagai berikut

$$r = \left(\left(\frac{P_t}{P_0} \right)^{\frac{1}{t}} - 1 \right)$$

$$r = \left(\left(\frac{1963824}{1716235} \right)^{\frac{1}{16}} - 1 \right)$$

$$r = 0,008$$

Dari perhitungan diatas, didapat laju pertumbuhan penduduk sebesar 0,008. Sehingga diperoleh model geometri sebagai berikut

$$P_t = 1716235 (1 + (0.008))^{16}$$

Berikut tabel proyeksi jumlah penduduk metode geometri.

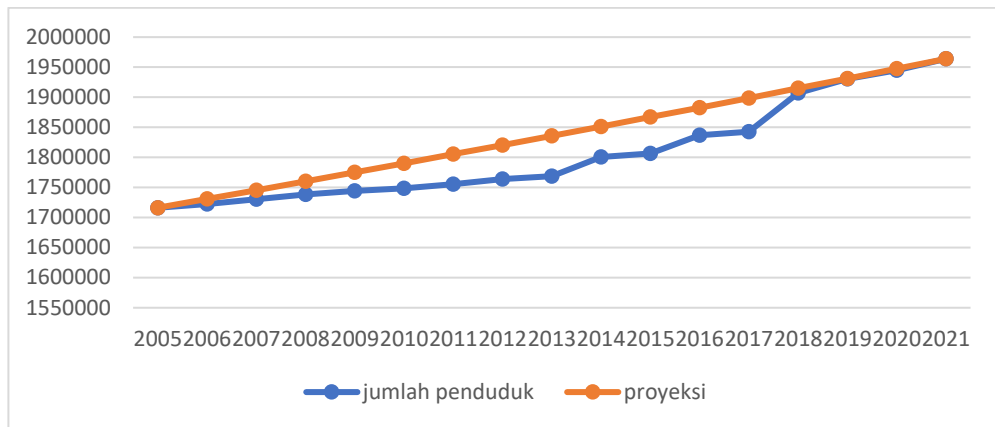
Tabel 6. Proyeksi penduduk metode geometri

Tahun	Data aktual	Proyeksi geometri	$\left \frac{X_t - X_y}{X_t} \right \times 100\%$
2005	1.716.235	1.716.235	0,00000
2006	1.722.607	1.730.751	0,00473

2007	1.730.469	1.745.390	0,00862
2008	1.738.603	1.760.153	0,01239
2009	1.744.128	1.775.040	0,01772
2010	1.748.705	1.790.054	0,02365
2011	1.755.268	1.805.194	0,02844
2012	1.764.003	1.820.463	0,03201
2013	1.768.502	1.835.860	0,03809
2014	1.800.474	1.851.388	0,02828
2015	1.806.383	1.867.048	0,03358
2016	1.836.701	1.882.839	0,02512
2017	1.842.913	1.898.765	0,03031
2018	1.906.849	1.914.824	0,00418
2019	1.930.269	1.931.020	0,00039
2020	1.944.857	1.947.353	0,00128
2021	1.963.824	1.963.824	0,00000
Jumlah	30.720.790	31.236.202	0,28880
rata-rata	1807105,294	1837423,631	0,01699
S		78135,21359	
r_{xy}		0,95556	
MAPE		1,69880%	

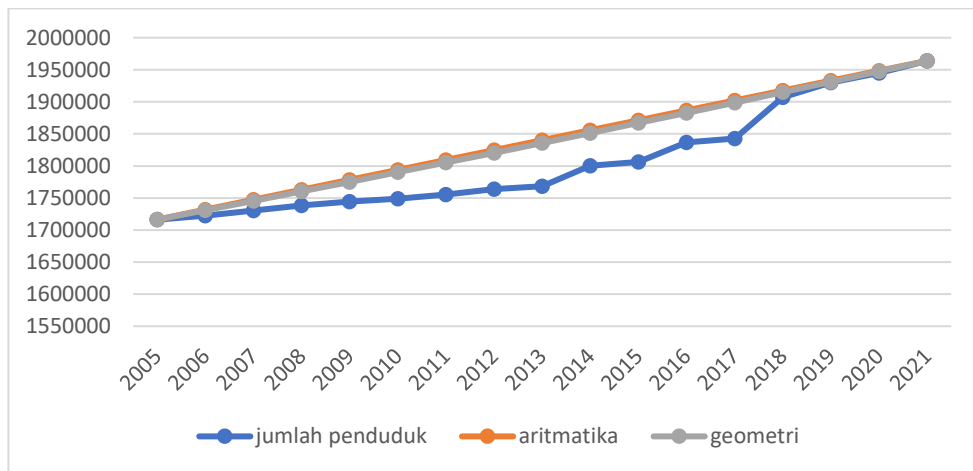
Dari tabel diatas, diperoleh bahwa nilai standar deviasi pada metode geometri sebesar 78.135,21359, nilai korelasinya sebesar 0,95556 dan nilai MAPE pada metode geometri sebesar 0,01699 atau 1,69880%. Berdasarkan kriteria hasil nilai MAPE diatas kemampuan model proyeksi model geometri layak digunakan karena sangat akurat nilainya yaitu <10%.

Berikut hasil proyeksi penduduk menggunakan metode geometri



Gambar 6. Proyeksi metode geometri

Berdasarkan perhitungan proyeksi jumlah penduduk kabupaten cilacap dengan menggunakan metode aritmatika dan metode geometri setiap tahunnya selalu meningkat. Dari hasil analisis dua metode diatas dapat ditunjukkan dalam bentuk grafik dibawah ini. Berikut ini merupakan hasil dari model aritmatika dan model geometrinya:



Gambar 7. Proyeksi penduduk menggunakan metode aritmatika dan geometri

D. Pemilihan Metode Terbaik

Pemilihan metode terbaik untuk menghitung proyeksi penduduk berdasarkan cara pengujian statistik yaitu berdasarkan nilai standar deviasi yang terkecil, koefisien korelasi mendekati 1 dan nilai kesalahannya paling kecil. Metode aritmatika memiliki standar deviasi sebesar 78.141,44776, nilai korelasi sebesar 0,95049 dan nilai MAPE sebesar 1,84409%. Sedangkan metode geometri memiliki nilai standar deviasi sebesar 78.135,21359, nilai korelasi sebesar 0,95556 dan nilai MAPE sebesar 1,69879%. Dari hal tersebut dapat dilihat dalam tabel di bawah ini.

Tabel 7. Standar deviasi, korelasi, dan MAPE

	Aritmatika	Geometri
Standar deviasi	78141,44776	78135,21359
Korelasi	0,95049	0,95556
MAPE	1,84409%	1,69879%

Sumber : hasil perhitungan

Berdasarkan perhitungan koefisien korelasi, maka diketahui metode proyeksi yang mempunyai nilai korelasi yang terbesar mendekati 1 adalah metode geometri dengan hasil proyeksi 0,95556. Metode yang memiliki standar deviasi terkecil adalah metode geometri yaitu 78.135,21359 dan metode proyeksi penduduk dengan nilai MAPE terkecil akan dipilih sebagai metode proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Cilacap tahun 2030. Jadi metode yang terbaik digunakan untuk memproyeksikan jumlah penduduk Kabupaten Cilacap adalah metode geometri. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Hartati dan Tamba (2020) bahwa metode yang paling mendekati dengan data yang sebenarnya untuk memproyeksikan jumlah penduduk Provinsi Sumatra Selatan

tahun 2020 adalah metode geometri, karena nilai standar deviasi yang paling kecil yaitu 266.320,269.

E. Proyeksi penduduk Kabupaten Cilacap tahun 2030

Dari hasil analisis di atas maka diperoleh model terbaik yaitu model geometri, karena pada model geometri memiliki nilai standar deviasi sebesar 78.135,21359, nilai korelasi sebesar 0,95556 dan nilai MAPE sebesar 1,69879%. Tingkat akurasi terhadap proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Cilacap sebesar 98,30121%. Sehingga metode geometri merupakan metode yang tepat dalam memproyeksikan penduduk Kabupaten Cilacap dengan kriteria nilai MAPE sangat akurat. Sehingga diperoleh model geometri sebagai berikut:

$$P_n = P_0 (1 + (0,008)^t)$$

akibatnya proyeksi jumlah penduduk tahun 2030

$$\begin{aligned} P_{2030} &= 1.716.235(1+(0,008))^{25} \\ &= 2.118.475 \text{ jiwa.} \end{aligned}$$

Jadi proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Cilacap tahun 2030 sebanyak 2.118.475 jiwa.