

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Statistika Deskriptif Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia dengan 34 provinsi. Negara kepulauan ini dilewati garis khatulistiwa dan mencakup jarak setara seperdelapan keliling bumi. Wilayah kepulauan di Indonesia serta pembagian wilayahnya berdasarkan provinsi digambarkan pada peta dibawah ini:



Gambar 4. 1 Peta Wilayah Indonesia

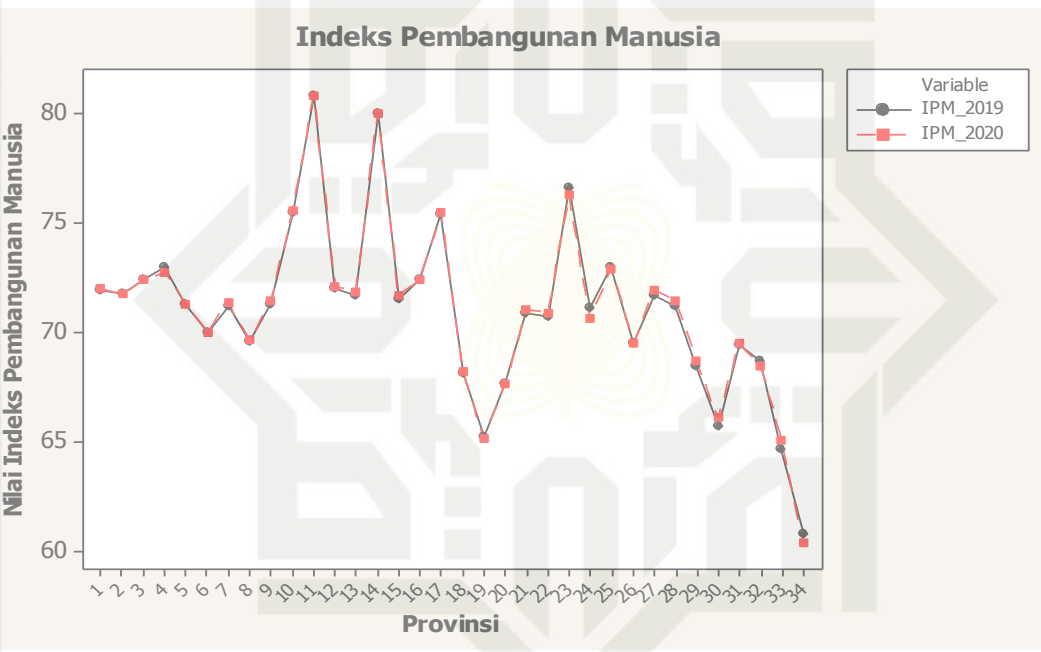
Dari Gambar 4.1, dapat dilihat bahwa Indonesia memiliki beberapa pulau dan provinsi. Jika dilihat berdasarkan provinsi, maka pulau di Indonesia dikelompokkan menjadi 7 pulau diantaranya Pulau Sumatera, Jawa, Bali dan Kepulauan Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi, Kepulauan Maluku, serta Papua. Dalam pulau tersebut terdapat provinsi dengan jumlah yang berbeda-beda.

Indonesia merupakan negara dengan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) yang tergolong tinggi. Pada tahun 2020 Indonesia menduduki peringkat ke 107 dari 189 negara yang dianalisis oleh *United Nation Development Programme* (UNDP). Namun jika dibandingkan dengan negara-negara tetangga di Asia Tenggara, Indonesia menduduki peringkat kelima berdasarkan Indeks

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pembangunan Manusia. Pada tahun 2020 IPM mengalami perlambatan pertumbuhan sebesar 0,03% atau sebesar 71,94 apabila dibandingkan dengan pencapaian dari tahun-tahun sebelumnya. IPM di Indonesia serta faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap indeks pembangunan manusia yaitu angka harapan hidup (x_1), harapan lama sekolah (x_2), rata-rata lama sekolah (x_3), dan pengeluaran per kapita (x_4) dapat dilihat pada grafik berikut.

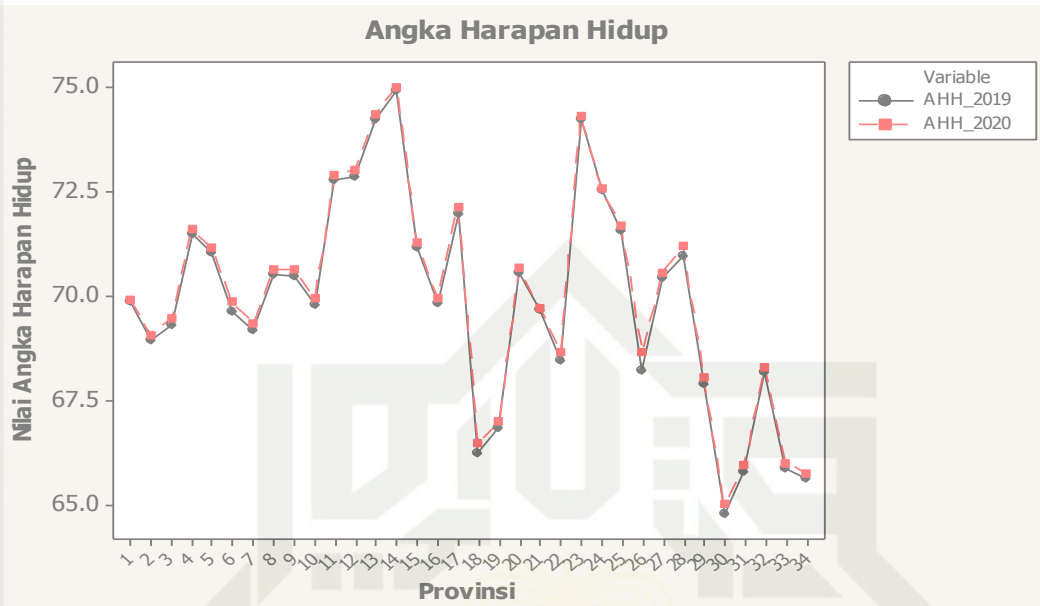


Gambar 4. 2 Grafik Indeks Pembangunan Manusia

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat dilihat bahwa IPM mengalami perlambatan pertumbuhan di beberapa provinsi pada tahun 2020 bahkan juga terjadi penurunan IPM seperti di Provinsi Riau, Kalimantan Utara, Kalimantan Timur, Papua dan beberapa provinsi lainnya. Provinsi yang memiliki IPM tertinggi sebelum pandemi COVID-19 maupun saat pandemi COVID-19 adalah Provinsi D.I Yogyakarta, kemudian yang terendahnya adalah Provinsi Papua.

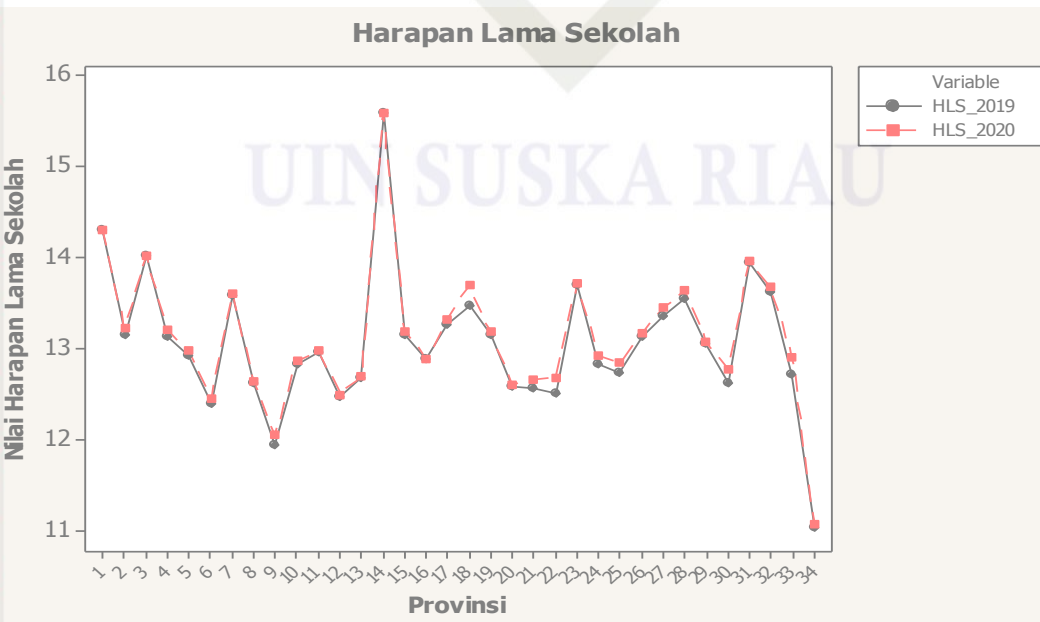
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 Grafik Angka Harapan Hidup

Berdasarkan Gambar 4.3, dapat dilihat bahwa angka harapan hidup mengalami perlambatan pertumbuhan untuk keseluruhan provinsi pada tahun 2020. Provinsi yang memiliki angka harapan hidup tertinggi sebelum pandemi maupun saat pandemi adalah Provinsi D.I Yogyakarta, kemudian yang terendahnya adalah Provinsi Sulawesi Barat.

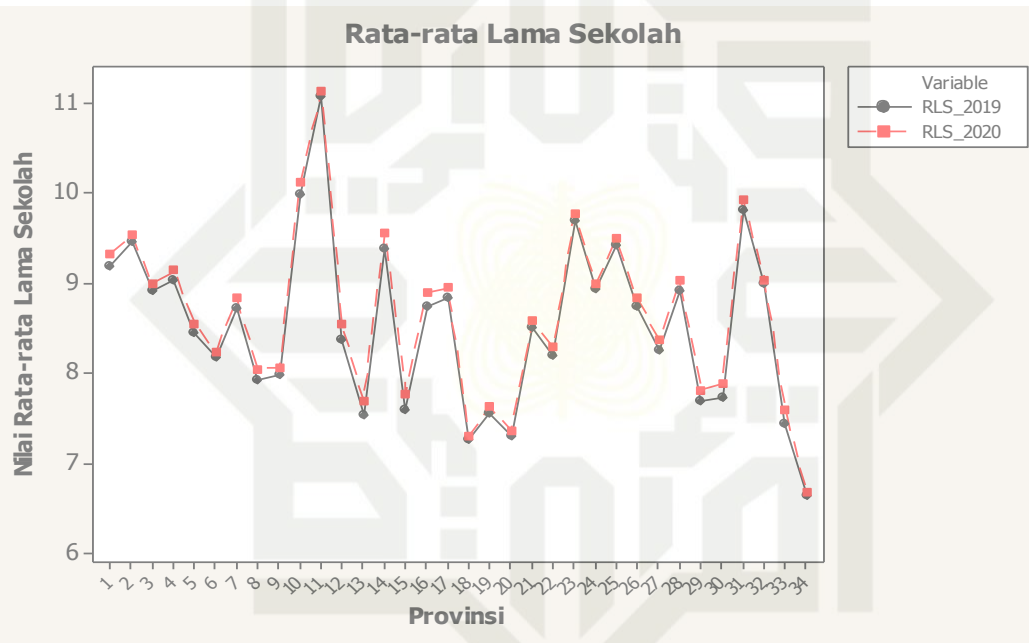


Gambar 4.4 Grafik Harapan Lama Sekolah

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

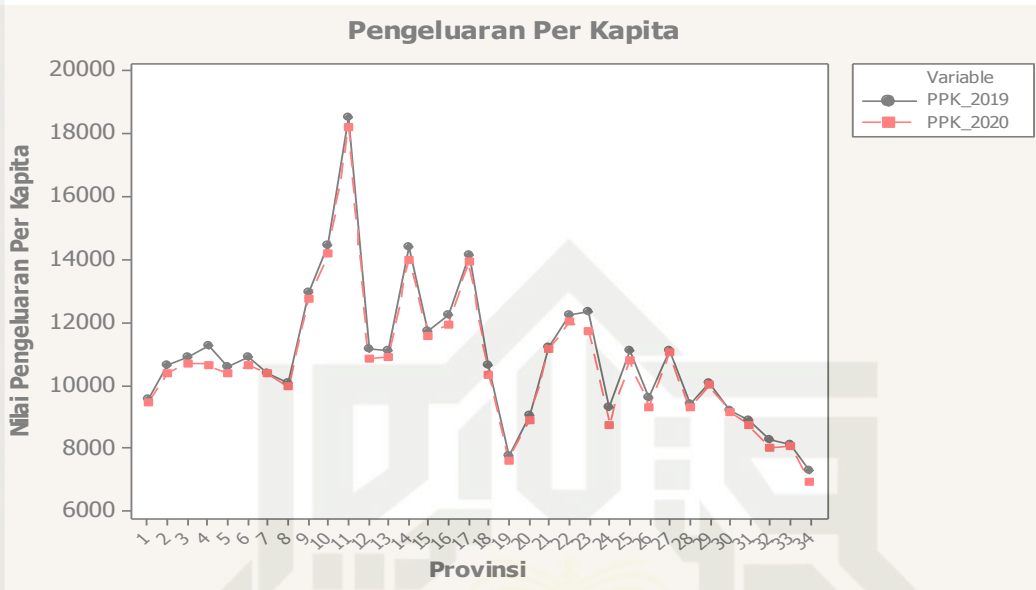
Berdasarkan Gambar 4.4, dapat dilihat bahwa nilai harapan lama sekolah mengalami pertumbuhan untuk keseluruhan provinsi pada tahun 2020. Provinsi yang memiliki harapan lama sekolah tertinggi sebelum pandemi maupun saat pandemi adalah Provinsi D.I Yogyakarta, kemudian yang terendahnya adalah Provinsi Papua. Namun provinsi yang mengalami pertumbuhan terbesar yaitu pada Provinsi Nusa Tenggara Barat dengan kenaikan sebesar 0,43.



Gambar 4. 5 Grafik Rata-rata Lama Sekolah

Berdasarkan Gambar 4.5, dapat dilihat bahwa nilai rata-rata lama sekolah mengalami pertumbuhan untuk keseluruhan provinsi pada tahun 2020. Provinsi yang memiliki harapan lama sekolah tertinggi sebelum pandemi maupun saat pandemi adalah Provinsi D.I Yogyakarta, kemudian yang terendahnya adalah Provinsi Papua.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4. 6 Grafik Pengeluaran Per Kapita

Berdasarkan Gambar 4.6, dapat dilihat bahwa nilai pengeluaran per kapita mengalami penurunan untuk keseluruhan provinsi pada tahun 2020. Provinsi yang memiliki nilai pengeluaran per kapita tertinggi sebelum pandemi maupun saat pandemi adalah Provinsi DKI Jakarta, kemudian yang terendahnya adalah Provinsi Papua. Namun provinsi yang mengalami penurunan pengeluaran per kapita terbesar adalah Provinsi Kalimantan Timur dengan penurunan sebesar 631.

Keterangan Provinsi:

- | | | |
|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1. Aceh | 13. Jawa Tengah | 25. Sulawesi Utara |
| 2. Sumatera Utara | 14. D I Yogyakarta | 26. Sulawesi Tengah |
| 3. Sumatera Barat | 15. Jawa Timur | 27. Sulawesi Selatan |
| 4. Riau | 16. Banten | 28. Sulawesi Tenggara |
| 5. Jambi | 17. Bali | 29. Gorontalo |
| 6. Sumatera Selatan | 18. Nusa Tenggara Barat | 30. Sulawesi Barat |
| 7. Bengkulu | 19. Nusa Tenggara Timur | 31. Maluku |
| 8. Lampung | 20. Kalimantan Barat | 32. Maluku Utara |
| 9. Kep. Bangka Belitung | 21. Kalimantan Tengah | 33. Papua Barat |
| 10. Kepulauan Riau | 22. Kalimantan Selatan | 34. Papua |
| 11. Dki Jakarta | 23. Kalimantan Timur | |
| 12. Jawa Barat | 24. Kalimantan Utara | |

4.2 Uji Multikolinearitas

Dalam analisis statistika yang berkaitan dengan pembangunan model, perlu adanya pemenuhan asumsi bebas multikolinearitas. Hal ini juga sesuai pada Sub-Bab 2.3, yang dijelaskan bahwa salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam model regresi dengan beberapa variabel independen adalah tidak terjadinya kasus multikolinearitas atau tidak adanya korelasi antara satu variabel independen dengan variabel independen lainnya. Adapun hipotesisnya adalah sebagai berikut:

- H_0 : Variabel independen (x_1, x_2, x_3, x_4) bersifat multikolinearitas ($VIF > 10$ dan $Tolerance < 0,10$).
- H_1 : Variabel independen (x_1, x_2, x_3, x_4) tidak bersifat multikolinearitas ($VIF < 10$ dan $Tolerance > 0,10$).

Dalam pengelolaan uji multikolinearitas dapat dilihat berdasarkan nilai *Variance Inflation Factor* (VIF) dan *Tolerance* yang diperoleh dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics 25*. Hasil pengujian multikolinearitas disajikan dalam Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Pengujian Multikolinearitas Secara Empiris

Tahun	Variabel	Colinierity Statistics	
		Tolerance	VIF
Sebelum COVID-19 (2019)	Angka Harapan Hidup	0,628	1,593
	Harapan Lama Sekolah	0,734	1,362
	Rata-rata Lama Sekolah	0,514	1,946
	Pengeluaran Per Kapita	0,487	2,052
Saat COVID-19 (2020)	Angka Harapan Hidup	0,655	1,526
	Harapan Lama Sekolah	0,748	1,337
	Rata-rata Lama Sekolah	0,521	1,920
	Pengeluaran Per Kapita	0,519	1,927

Berdasarkan Tabel 4.1, dengan nilai signifikan $\alpha = 0,10$ terlihat bahwa variabel independen yang digunakan sebelum pandemi COVID-19 dan saat pandemi COVID-19 sama-sama tidak memiliki multikolinearitas atau memiliki nilai *Tolerance* lebih dari 0,10 dan VIF kurang dari 10. Maka dapat diambil

keputusan tolak H_0 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi multikolinieritas atau tidak terdapat korelasi antar variabel independen.

4.3 Analisis Perbandingan Rata-rata (*Compare Mean*)

Berdasarkan Sub-Bab 2.4, untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara IPM sebelum pandemi COVID-19 dan saat pandemi COVID-19 adalah menggunakan analisis perbandingan rata-rata (*compare mean*). Uji perbandingan rata-rata yang digunakan ialah uji t untuk dua sampel berpasangan (*Paired Sample t-Test*). Adapun hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

a. $H_0: \mu_{IPM\text{sebelum COVID-19}} = \mu_{IPM\text{saat COVID-19}}$

b. $H_1: \mu_{IPM\text{sebelum COVID-19}} \neq \mu_{IPM\text{saat COVID-19}}$

Hasil analisis perbandingan rata-rata dengan menggunakan *software* IBM SPSS *Statistics* 25 disajikan dalam Tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Uji Perbandingan Rata-rata Indeks Pembangunan Manusia

	<i>Mean</i>	T	<i>Sig. (2-tailed)</i>
IPM_2019 – IPM_2020	-0,04059	-1,162	0,254

Berdasarkan Tabel 4.2, dapat dilihat bahwa nilai signifikannya lebih besar dari 0.10 dan dengan menggunakan Persamaan (2.4) didapat nilai $t_{hitung} = -1.162 < t_{tabel(0.10,33)} = 1,308$. Sehingga dapat diambil keputusan terima H_0 yang berarti bahwa tidak terdapat perbedaan rata-rata IPM sebelum pandemi COVID-19 dan saat terjadinya pandemi COVID-19. Karena rata-rata IPM sebelum pandemi COVID-19 sama dengan saat terjadinya pandemi COVID-19, maka untuk analisis selanjutnya yaitu pemodelan menggunakan model regresi logistik ordinal dan regresi probit ordinal hanya menggunakan data terbaru atau data pada saat pandemi COVID-19 saja.

4.4 Pemodelan Data Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia

Berdasarkan metodologi penelitian pada Sub-Bab 3.3 untuk memodelkan IPM di Indonesia menggunakan 2 model yaitu model regresi logistik ordinal dan regresi probit ordinal. Analisis pemodelan indeks pembangunan manusia di Indonesia selengkapnya dijelaskan pada Sub-Bab 4.4.1 dan Sub-Bab 4.4.2.



4.4.1 Analisis Regresi Logistik Ordinal

Terdapat beberapa tahapan dalam pembentukan model regresi logistik ordinal untuk indeks pembangunan manusia diantaranya melakukan uji multikolinieritas yang telah dilakukan pada Sub-Bab 4.2, selanjutnya mengestimasi parameter, uji parameter secara simultan dan parsial, uji kesesuaian model, interpretasi model, dan ketepatan klasifikasi. Untuk tahapan estimasi parameter hingga ketepatan klasifikasi selengkapnya dijelaskan pada langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1: Estimasi Parameter

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui model umum regresi logistik ordinal dengan variabel independen yang signifikan. Hasil *output* estimasi parameter disajikan pada Tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Estimasi Parameter Regresi Logistik Ordinal

		B	Std. Error	Wald	Df	Sig.
Threshold	[IPM=2]	154,187	77,019	4,008	1	0,045
	[IPM=3]	178,910	85,975	4,330	1	0,037
Location	Angka Harapan Hidup (x_1)	1,358	0,822	2,728	1	0,099
	Harapan Lama Sekolah (x_2)	-0,215	2,671	0,006	1	0,936
	Rata-rata Lama Sekolah (x_3)	4,150	3,748	1,226	1	0,268
	Pengeluaran Per Kapita (x_4)	0,003	0,002	2,915	1	0,088

Berdasarkan Tabel 4.3, terdapat 2 variabel independen yang berhubungan terhadap variabel indeks pembangunan manusia yaitu angka harapan hidup dan pengeluaran per kapita karena nilai Sig. lebih kecil dari 0,10. Sehingga diperoleh model pendugaan logit regresi logistik ordinal yang ditulis dalam bentuk matematis sebagai berikut:

$$\text{Logit}(Y_2) = 154,187 + 1,358x_1 + 0,003x_4 \tag{4.1}$$

$$\text{Logit}(Y_3) = 178,910 + 1,358x_1 + 0,003x_4 \tag{4.2}$$

Persamaan (4.1) merupakan model pendugaan logit regresi logistik ordinal untuk IPM dengan kategori sedang dengan nilai estimasi parameternya sebesar 154,187, sedangkan Persamaan (4.2) merupakan model pendugaan logit regresi logistik ordinal untuk IPM dengan kategori tinggi dengan nilai estimasi parameternya sebesar 178,910. Variabel yang digunakan pada kedua model merupakan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap IPM yaitu angka harapan hidup (x_1) dan pengeluaran per kapita (x_4).

Langkah 2: Uji Parameter Secara Simultan

Berdasarkan landasan teori pada Sub-Bab 2.7.1 akan diselidiki apakah seluruh variabel independen mempunyai korelasi atau hubungan terhadap variabel dependen secara simultan. Adapun hipotesis dari uji simultan sebagai berikut:

- a. H_0 : Variabel independen tidak berhubungan secara simultan terhadap variabel dependen pada model.
- b. H_1 : Variabel independen berhubungan secara simultan terhadap variabel dependen pada model.

Hasil uji parameter secara simultan dapat dilihat pada Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 4 Uji Parameter Secara Simultan

Model	-2 Log Likelihood	Df	Sig.
Intercept Only	51,033		
Final	0,000	4	0,000

Berdasarkan Tabel 4.4, dapat dilihat nilai Sig. yang diperoleh kecil dari 0,10 dan dengan menggunakan Persamaan (2.28) didapat nilai $-2 \text{ Log Likelihood} = 51,033 > \chi^2_{(0.10,4)} = 7,7799$. Sehingga dapat diambil keputusan tolak H_0 yang berarti bahwa minimal terdapat satu variabel independen yang berhubungan dengan variabel dependen pada model.

Langkah 3: Uji Parameter Secara Parsial

Berdasarkan landasan teori pada Sub-Bab 2.7.2, akan diselidiki apakah variabel independen berhubungan secara parsial atau individu terhadap variabel dependen. Adapun hipotesis dari uji parsial sebagai berikut:



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

H_0 : Variabel independen tidak memiliki hubungan yang kuat terhadap variabel dependen.

H_1 : Variabel independen memiliki hubungan yang kuat terhadap variabel dependen.

Dari Tabel 4.3, diketahui terdapat dua variabel independen yang berhubungan terhadap variabel indeks pembangunan manusia yaitu angka harapan hidup (x_1) dan pengeluaran per kapita (x_4) karena nilai Sig. lebih kecil dari 0,10. Kemudian dengan menggunakan Persamaan (2.31) didapat nilai *wald* (W_k^2) untuk masing-masing variabel sebesar 2,728 dan 2,915 lebih besar dari nilai $\chi^2_{(0.10,1)}$ sebesar 2,706. Dengan demikian dapat diambil keputusan tolak H_0 yang berarti bahwa kedua variabel independen tersebut memiliki hubungan terhadap IPM.

Langkah 4: Uji Kesesuaian Model

Berdasarkan landasan teori pada Sub-Bab 2.8, akan diselidiki seberapa cocok model yang dihasilkan dengan data yang digunakan. Untuk menguji kesesuaian model (*Goodness of Fit*) dapat dilihat berdasarkan hasil uji *Deviance*. Dengan hipotesis sebagai berikut:

- a. H_0 : Model sesuai dengan data.
- b. H_1 : Model tidak sesuai dengan data.

Hasil uji kesesuaian model disajikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 5 Uji Kesesuaian Model Regresi Logistik Ordinal

	<i>Chi-Square</i>	Df	Sig.
<i>Deviance</i>	3,291	62	1,000

Berdasarkan Tabel 4.5, diperoleh nilai Sig. lebih besar dari 0,10 dan dengan menggunakan Persamaan (2.33) didapat nilai *Deviance* = 3,291 < $\chi^2_{(0.10,62)}$ = 76,630. Sehingga dapat diambil keputusan bahwa terima H_0 yang berarti bahwa model logit yang didapat layak untuk digunakan atau model yang diperoleh sesuai dengan data yang digunakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langkah 5: Interpretasi Model

Berdasarkan Sub-Bab 2.5.2, untuk melakukan interpretasi model dalam mendefinisikan satuan perubahan dan mengidentifikasi hubungan antara variabel independen pada model regresi logistik ordinal adalah dengan menggunakan *odds ratio* (*OR*). Setelah melakukan olahan data pada *software* IBM SPSS *Statistics* 25 didapat nilai *odds ratio* masing-masing variabel independen yang berpengaruh terhadap variabel dependen. Nilai *odds ratio* dapat dilihat pada Tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Nilai Odds Ratio

Variabel	β_j	$\exp(\beta_j)$
Angka Harapan Hidup (x_1)	1,358	3,888
Pengeluaran Per Kapita (x_4)	0,003	1,003

Berdasarkan Tabel 4.6, dapat dilihat bahwa nilai *odds ratio* angka harapan hidup sebesar 3,888. Artinya setiap bertambah satu satuan nilai angka harapan hidup berpengaruh sebesar 3,888 kali terhadap IPM. Sedangkan nilai *odds ratio* pengeluaran per kapita sebesar 1,003, artinya setiap bertambah satu satuan nilai pengeluaran per kapita berpengaruh sebesar 1,003 kali terhadap IPM.

Langkah 6: Ketepatan Klasifikasi

Berdasarkan Sub-Bab 2.9, akan diselidiki ketepatan klasifikasi model regresi logistik ordinal. Pengujian ketepatan klasifikasi digunakan untuk menghitung antara nilai observasi dengan nilai prediksi yang diperoleh dari nilai klasifikasi kelompok. Ketepatan klasifikasi yang digunakan adalah APER (*Apparent Error Rate*) dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4. 7 Ketepatan Klasifikasi Regresi Logistik Ordinal

	Prediksi			Total	Ketepatan Klasifikasi	
	Sedang (2)	Tinggi (3)	Sangat Tinggi (4)			
Observasi	Sedang (2)	11	0	0	11	100%
	Tinggi (3)	0	22	0	22	
	Sangat Tinggi (4)	0	0	1	1	
	Total	11	22	1	34	

Dari Tabel 4.7, menunjukkan bahwa kasus provinsi yang berstatus IPM sedang dan tepat diklasifikasikan sebagai kategori sedang sebanyak 11 provinsi, begitu juga dengan IPM dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Dari hasil pengklasifikasian tidak ditemukan adanya *misclassification* sehingga diperoleh nilai ketepatan klasifikasi sebesar 100%.

4.4.2 Analisis Regresi Probit Ordinal

Terdapat beberapa tahapan dalam pembentukan model regresi probit ordinal untuk IPM, tahapannya sama seperti regresi logistik ordinal diantaranya melakukan uji multikolinearitas yang telah dilakukan pada Sub-Bab 4.2, selanjutnya mengestimasi parameter, uji parameter secara simultan dan parsial, uji kesesuaian model, interpretasi model, dan ketepatan klasifikasi. Untuk tahapan estimasi parameter sampai ketepatan klasifikasi selengkapny dijelaskan pada langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah 1: Estimasi Parameter

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui model umum regresi probit ordinal dengan variabel independen yang signifikan. Hasil *output* estimasi parameter disajikan pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4. 8 Estimasi Parameter Regresi Probit Ordinal

		B	Std. Error	Wald	Df	Sig.
Threshold	[IPM=2]	32,767	14,248	5,289	1	0,021
	[IPM=3]	37,889	15,185	6,226	1	0,013
Location	Angka Harapan Hidup (x_1)	0,380	0,183	4,317	1	0,038
	Harapan Lama Sekolah (x_2)	-0,410	0,509	0,647	1	0,421
	Rata-rata Lama Sekolah (x_3)	0,833	0,535	2,423	1	0,120
	Pengeluaran Per Kapita (x_4)	0,0005	0,000	3,195	1	0,074

Berdasarkan Tabel 4.8, terdapat 2 variabel independen yang berhubungan terhadap variabel IPM yaitu angka harapan hidup dan pengeluaran per kapita karena nilai Sig. lebih kecil dari 0,10. Sehingga diperoleh model pendugaan regresi probit ordinal yang ditulis dalam bentuk matematis sebagai berikut:

$$Z_2 = 32,767 + 0,380x_1 + 0,0005x_4 \quad (4.3)$$

$$Z_3 = 37,889 + 0,380x_1 + 0,0005x_4 \quad (4.4)$$

Persamaan (4.3) merupakan model pendugaan regresi probit ordinal untuk IPM dengan kategori sedang dengan nilai estimasi parameternya sebesar 32,767, sedangkan Persamaan (4.4) merupakan model pendugaan regresi probit ordinal untuk IPM dengan kategori tinggi dengan nilai estimasi parameternya sebesar 37,889. Variabel yang digunakan pada kedua model merupakan variabel yang berpengaruh secara signifikan terhadap IPM yaitu angka harapan hidup (x_1) dan pengeluaran per kapita (x_4).

Langkah 2: Uji Parameter Secara Simultan

Berdasarkan landasan teori pada Sub-Bab 2.7.1, bahwa uji parameter secara simultan yang digunakan pada regresi probit ordinal sama dengan regresi logistik ordinal. Oleh karena itu, didapatkan hasil pengujian parameter secara simultan yang sama. Hasil pengujiannya dapat dilihat pada Tabel 4.4, yaitu terdapat variabel independen berhubungan terhadap variabel dependen pada model karena nilai Sig. lebih kecil dari 0,10. Sehingga dapat dikatakan bahwa minimal terdapat satu variabel independen yang berhubungan dengan variabel dependen pada model.

Langkah 3: Uji Parameter Secara Parsial

Dari Tabel 4.8, diketahui terdapat dua variabel independen yang berhubungan terhadap variabel indeks pembangunan manusia yaitu angka harapan hidup (x_1) dan pengeluaran per kapita (x_4) karena nilai Sig. lebih kecil dari 0,10. Kemudian dengan menggunakan Persamaan (2.31) didapat nilai *wald* (W_k^2) untuk masing-masing variabel sebesar 4,317 dan 3,195 lebih besar dari nilai $\chi^2_{(0.10,1)}$ sebesar 2,706. Dengan demikian dapat diambil keputusan tolak H_0 yang berarti bahwa kedua variabel independen tersebut memiliki hubungan terhadap IPM.

Langkah 4: Uji Kesesuaian Model

Berdasarkan landasan teori pada Sub-Bab 2.8, akan diselidiki seberapa cocok model yang dihasilkan dengan data yang digunakan. Untuk menguji kesesuaian model (*Goodness Of Fit*) pada regresi probit ordinal sama dengan regresi logistik ordinal yaitu dapat dilihat berdasarkan hasil uji *Deviance* dengan hipotesis sebagai berikut:

- a. H_0 : Model sesuai dengan data.
- b. H_1 : Model tidak sesuai dengan data.

Hasil uji kesesuaian model disajikan pada Tabel 4.9 sebagai berikut:

Tabel 4. 9 Uji Kesesuaian Model Regresi Probit Ordinal

	<i>Chi-Square</i>	Df	Sig.
<i>Deviance</i>	12,070	62	1,000

Berdasarkan Tabel 4.9, diperoleh nilai Sig. lebih besar dari 0,10 dan dengan menggunakan Persamaan (2.33) didapat nilai *Deviance* = 12,070 < $\chi^2_{(0.10,62)} = 76,6302$. Sehingga dapat diambil keputusan bahwa tidak dapat menolak H_0 yang berarti bahwa model probit yang didapat layak untuk digunakan atau model yang diperoleh sesuai dengan data yang digunakan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langkah 5: Interpretasi Model

Berdasarkan Sub-Bab 2.6.2, untuk melakukan interpretasi model pada model regresi probit ordinal adalah dengan menggunakan efek marginal (*marginal effects*). Efek marginal yang dimaksud adalah interpretasi seberapa besar pengaruh salah satu variabel independen terhadap masing-masing kategori variabel dependen.

Sebagai contoh, akan dilakukan interpretasi terhadap Provinsi Papua yang memiliki IPM dengan kategori terendah dengan nilai variabel $x_1 = 65,79$ dan $x_4 = 6954$. Sehingga dengan dua kategori pada variabel dependen dan dua variabel independen yang berpengaruh secara signifikan diperoleh hasil interpretasi efek marginal sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial P(Y = 2)}{\partial x_1} &= -\beta_1(Z_2) \\
 &= -0,380 \Phi(32,767 - 0,380x_1 - 0,0005x_4) \\
 &= -0,380 \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(32,767 - 0,380x_1 - 0,0005x_4)^2} \right\} \\
 &= -0,380 \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(32,767 - 0,380(65,79) - 0,0005(6954))^2} \right\} \\
 &= -0,380 (4,02711 \cdot 10^{-5}) \\
 &= -1,5303 \cdot 10^{-5} \\
 \frac{\partial P(Y = 3)}{\partial x_1} &= \beta_1(Z_3 - Z_2) \\
 &= 0,380 \{ \Phi(37,889 - 0,380x_1 - 0,0005x_4) - \Phi(32,767 - 0,380x_1 - 0,0005x_4) \} \\
 &= 0,380 (2,23107 \cdot 10^{-20} - 1,5303 \cdot 10^{-5}) \\
 &= -1,5303 \cdot 10^{-5} \\
 \frac{\partial P(Y = 4)}{\partial x_1} &= \beta_1(Z_3) \\
 &= 0,380 \Phi(37,889 - 0,380x_1 - 0,0005x_4) \\
 &= 0,380 \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(37,889 - 0,380x_1 - 0,0005x_4)^2} \right\}
 \end{aligned}$$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 &= 0,380 \left\{ \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}(37,889-0,380(65,79)-0,0005(6954))^2} \right\} \\
 &= 0,380 (2,23107 \cdot 10^{-20}) \\
 &= 8,82006 \cdot 10^{-21}
 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan efek marginal tersebut, dapat diartikan bahwa setiap bertambahnya satu satuan jumlah angka harapan hidup (x_1) maka probabilitas Provinsi Papua untuk masuk ke dalam kategori IPM dengan kategori sedang dan tinggi menurun sebesar $-1,5303 \cdot 10^{-5} \%$, sedangkan untuk kategori sangat tinggi akan bertambah sebesar $8,82006 \cdot 10^{-21} \%$. Dengan cara yang sama didapatkan nilai efek marginal untuk variabel pengeluaran per kapita (x_4) dengan kategori IPM sedang, tinggi, dan sangat tinggi berturut-turut adalah $-2,01355 \cdot 10^{-8}$; $-2,01355 \cdot 10^{-8}$ dan $1,16053 \cdot 10^{-23}$.

Langkah 6: Ketepatan Klasifikasi

Berdasarkan Sub-Bab 2.9, akan diselidiki ketepatan klasifikasi model regresi probit ordinal. Pengujian ketepatan klasifikasi digunakan untuk menghitung antara nilai observasi dengan nilai prediksi yang diperoleh dari nilai klasifikasi kelompok. Ketepatan klasifikasi yang digunakan adalah APER (*Apparent Error Rate*) dengan hasil yang dapat dilihat pada Tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4. 10 Ketepatan Klasifikasi Regresi Probit Ordinal

		Prediksi			Total	Ketepatan Klasifikasi
		Sedang (2)	Tinggi (3)	Sangat Tinggi (4)		
Observasi	Sedang (2)	10	1	0	11	97,06%
	Tinggi (3)	0	22	0	22	
	Sangat Tinggi (4)	0	0	1	1	
Total		10	23	1	34	

Dari Tabel 4.10, menunjukkan bahwa kasus provinsi yang berstatus IPM sedang dan tepat diklasifikasikan sebagai kategori sedang sebanyak 10 provinsi, begitu juga dengan IPM dengan kategori tinggi dan sangat tinggi. Sementara ada 1

provinsi yang mengalami *misclassification*, seharusnya provinsi tersebut berstatus sedang namun salah diklasifikasikan sebagai kategori tinggi. Sehingga diperoleh nilai ketepatan klasifikasi sebesar 97,06%. Hal tersebut berarti bahwa akurasi model yang terbentuk untuk dapat mengklasifikasikan provinsi ke dalam kategori IPM yang tepat sebesar 97,06%.

4.5 Perbandingan Model Regresi Logistik Ordinal dan Regresi Probit Ordinal

Setelah melakukan analisis dengan menggunakan model regresi logistik ordinal dan regresi probit ordinal, kemudian membandingkan kedua model tersebut untuk mencari model terbaik yang diperoleh antara kedua model tersebut. Pemilihan model terbaik dapat dilihat berdasarkan nilai *deviance* yang paling kecil dan ketepatan klasifikasi yang paling besar. Hasil perbandingan model regresi dapat dilihat pada Tabel 4.11 sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Perbandingan Model Regresi Logistik dan Probit Ordinal

Model	<i>Deviance</i>	Ketepatan Klasifikasi
Regresi Logistik Ordinal	3,291	100%
Regresi Probit Ordinal	12,070	97,06%

Berdasarkan Tabel 4.11, diperoleh bahwa nilai *deviance* pada model regresi logistik ordinal memiliki hasil yang lebih kecil dari model regresi probit ordinal, sedangkan berdasarkan nilai ketepatan klasifikasi model regresi logistik ordinal memiliki hasil yang lebih besar dari model regresi probit ordinal. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model regresi logistik ordinal lebih baik dari pada regresi probit ordinal dalam memodelkan IPM di Indonesia tahun 2020.

4.6 Implementasi Model

Berdasarkan pemilihan model terbaik pada Sub Bab 4.5 diperoleh model terbaik yaitu model regresi logistik ordinal. Model regresi logistik ordinal dapat dilihat pada Persamaan (4.1) dan (4.2). Pada bagian ini akan diimplementasikan model regresi logistik ordinal dengan menggunakan nilai probabilitasnya. Sebagai contoh, akan diaplikasikan model regresi logistik ordinal dengan mengestimasi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nilai IPM di Provinsi Riau sebagai bentuk kontribusi penulis pada daerah tempat tinggalnya jika diketahui nilai masing-masing variabel atau sampel data sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Sampel Data Provinsi Riau

	x_1	x_2	x_3	x_4
<i>Actual</i>	71,6	13,2	9,14	10675
<i>Predicted</i>	72,8	12,98	11	18000

Berdasarkan Tabel 4.12, diketahui nilai *actual* merupakan nilai yang diperoleh dari data pengamatan sedangkan nilai *predicted* merupakan nilai prediksi yang akan digunakan dalam memprediksi peluang di Provinsi Riau. Nilai *predicted* diambil sebagai sampel berdasarkan ketentuan dengan melihat batas nilai minimum dan maksimum dari masing-masing variabel untuk seluruh provinsi di Indonesia. Nilai *actual* pada Provinsi Riau berada pada kategori IPM yang tinggi atau dengan nilai probabilitas $P(Y = 3)$, kemudian untuk nilai *predicted* akan dilakukan perhitungan untuk menentukan kategori IPM nya. Dari Tabel 4.12 diperoleh persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 Y_{*1} &= 1,358x_1 - 0,215x_2 + 4,150x_3 + 0,003x_4 \\
 Y_{*1} &= 1,358(72,8) - 0,215(12,98) + 4,150(11) + 0,003(18000) \\
 Y_{*1} &= 195,7217 \tag{4.5}
 \end{aligned}$$

Dengan Persamaan (4.5) maka dapat dihitung probabilitas IPM di Indonesia untuk Provinsi Riau sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 P(Y = 2) &= \frac{1}{1 + e^{(195,7217-154,187)}} = 9,1369 \cdot 10^{-19} \\
 P(Y = 3) &= \frac{1}{1 + e^{(195,7217-178,910)}} - \frac{1}{1 + e^{(195,7217-154,187)}} = 4,9978 \cdot 10^{-8} \\
 P(Y = 4) &= 1 - \frac{1}{1 + e^{(195,7217-178,910)}} = 0,99999
 \end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas, diperoleh hasil probabilitas terbesar untuk nilai *predicted* Provinsi Riau sebesar 0,99999 untuk IPM dengan kategori sangat tinggi. Probabilitas dari nilai *predicted* lebih tinggi dibanding nilai *actual* pada Provinsi Riau, hal ini dikarenakan nilai *predicted* yang digunakan lebih besar

daripada nilai *actual*. Artinya, dengan menggunakan rumusan probabilitas diatas dapat dilihat peluang dari IPM dengan syarat nilai dari variabel x_1, x_2, x_3, x_4 tidak melebihi batas maksimum dan minimum masing-masing variabel.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.