

**PENERAPAN SMOTE PADA DATA TIDAK SEIMBANG  
DALAM PEMODELAN STATUS NEET PENDUDUK USIA MUDA  
DI PROVINSI BANTEN TAHUN 2022**

***THE APPLICATION OF SMOTE TO IMBALANCED DATA  
ON NEET STATUS MODELLING OF YOUTH  
IN BANTEN PROVINCE 2022***

**Reza Septian Pradana<sup>1\*</sup>, Rani Nooraeni<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Badan Pusat Statistik Kabupaten Tangerang

<sup>2</sup>Politeknik Statistika STIS Jakarta

\*Penulis korespondensi: reza.sp@bps.go.id

Diserahkan: 18/03/2023 Diperbaiki : 01/04/2023 Disetujui: 27/04/2023

DOI : 10.47441/jkp.v18i1.325

**Abstrak**

NEET (*Not in Education, Employment or Training*) pada penduduk usia muda telah menjadi isu internasional. Peningkatan jumlah penduduk usia muda NEET menggambarkan peningkatan potensi yang hilang bagi suatu wilayah serta kegagalan sistem pendidikan dan pasar kerja. Pada tahun 2022, persentase penduduk usia muda NEET Provinsi Banten mengalami kenaikan dan menempati posisi tertinggi kedua se-Pulau Jawa dan ketujuh se-Indonesia, yakni sebesar 27,29 persen. Dibandingkan dengan persentase penduduk usia muda bukan NEET yang mencapai 72,71 persen, telah teridentifikasi adanya data tidak seimbang. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE) untuk menangani data tidak seimbang dan mengetahui variabel yang memengaruhi status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah regresi logistik biner. Hasil evaluasi model membuktikan bahwa model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE lebih baik dalam pemodelan status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022. Dari model terbaik, dapat disimpulkan bahwa wilayah tempat tinggal, status hubungan dalam rumah tangga, status perkawinan, umur, tingkat pendidikan, status disabilitas, dan pengalaman mengikuti pelatihan secara signifikan berpengaruh terhadap status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022. Oleh karena itu diperlukan upaya perluasan lapangan pekerjaan serta pemberian kemudahan akses pelatihan dan pengembangan keterampilan hingga ke wilayah perdesaan termasuk untuk penyandang disabilitas.

**Kata Kunci: NEET, Regresi Logistik, SMOTE**

**Abstract**

*In 2022, the percentage of NEET youth in Banten Province increased and occupied the second-highest position in Java and seventh-highest in Indonesia, at 27.29%. The imbalanced data have been identified compared to the percentage of non-NEET youth, which reached 72.71%. This study aims to apply the SMOTE Technique to handle this imbalanced data and determine the variables that influence the NEET status of youth. The method used in this study is binary logistic regression. The model evaluation results prove that the model with imbalanced data handling by SMOTE is better at modelling the NEET status of youth in Banten. Area of residence, household relationship status, marital status, age, education level, disability status, and training experience significantly influence the NEET status of youth. Thus, it is necessary to expand employment opportunities and provide easy access to training and skills development in rural areas, including for people with disabilities.*

**Keywords: NEET, Logistic Regression, SMOTE**

## PENDAHULUAN

Saat ini Indonesia sedang mengalami bonus demografi, dimana jumlah penduduk usia produktif (15-64 tahun) lebih banyak daripada penduduk usia non produktif. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2022 sekitar 69,25 persen penduduk Indonesia termasuk kategori penduduk usia produktif. Saputri dan Setyodhono (2019) menyatakan bahwa bonus demografi seperti pisau bermata dua. Jika bonus demografi dikelola dengan baik khususnya pada penduduk usia muda (15-24 tahun) maka ini dapat menjadi aset bangsa yang akan memberikan peran strategis bagi pembangunan. Sebaliknya, bonus demografi yang tidak dikelola dengan baik akan berisiko pada peningkatan penduduk usia muda NEET (*Not in Education, Employment or Training*).

Penduduk usia muda NEET dapat juga disebut pemuda terputus (*disconnected youth*) (Handayani dan Yuliani, 2022) atau tenaga kerja muda tanpa kegiatan (Saputri dan Setyodhono, 2019). BPS mendefinisikan penduduk usia muda NEET sebagai penduduk usia 15-24 tahun yang sedang tidak sekolah, bekerja atau mengikuti pelatihan. Ini tidak hanya menggambarkan pengangguran tetapi ketidakaktifan penduduk usia muda (Quintini dan Martin, 2014). Dalam pembangunan ekonomi, tingkat NEET penduduk usia muda digunakan untuk mengukur tingkat marginalisasi dan keterlibatan penduduk usia muda (Kovrova dan Lyon, 2013). Selain itu, juga dapat menjadi alat ukur tingkat kesulitan yang dialami penduduk usia muda saat transisi dari sekolah ke pasar kerja (Park *et al.*, 2020) dan tingkat keputusan penduduk usia muda (Maguire, 2013).

NEET pada penduduk usia muda telah menjadi isu internasional. Ini ditandai dengan adanya target *Sustainable Development Goals* (SDGs) terkait penduduk usia muda NEET, tepatnya tujuan 8.8 yaitu mengurangi proporsi usia muda yang sedang tidak sekolah, bekerja atau mengikuti pelatihan (Elder, 2015). Peningkatan persentase penduduk usia muda NEET akan menjadi akumulasi kerugian sosial yang dapat menghilangkan kesempatan untuk menciptakan modal manusia dan memberikan keuntungan ekonomi di masa depan (Quintano, Mazzocchi, and Rocca 2018). Jika penduduk usia muda NEET tidak ditangani maka akan menghilangkan potensi diri penduduk usia muda, penerimaan upah yang tidak layak, dan berisiko menjadi pengangguran permanen (Quarina 2017). Hal ini dikarenakan penduduk usia muda NEET umumnya tidak mempunyai kemampuan yang baik dalam pengambilan keputusan, pengalaman yang kurang, tidak percaya diri, dan kualitas yang rendah (Passey *et al.*, 2008). Pengangguran permanen memberikan risiko peningkatan kemiskinan serta keterlibatan penduduk usia muda pada perilaku menyimpang (Bay dan Blekesaune, 2002).

Berdasarkan data BPS, Provinsi Banten menjadi provinsi dengan persentase penduduk usia muda NEET tertinggi kedua se-Pulau Jawa dan ketujuh se-Indonesia pada tahun 2022, yakni mencapai 27,29 persen. Angka ini menunjukkan kenaikan apabila dibandingkan tahun 2021. Selama tahun 2015-2022, persentase penduduk usia muda NEET Provinsi Banten selalu di atas nasional. Pada masa pandemi Covid-19, persentase penduduk usia muda NEET Provinsi Banten menempati posisi tertinggi ketiga di Indonesia, yakni mencapai 27,50 persen (BPS, 2023).

Tingginya persentase penduduk usia muda NEET di Provinsi Banten perlu dikaji. Hal ini dikarenakan Provinsi Banten merupakan wilayah potensi industri pengolahan. Berdasarkan data BPS, kontribusi Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) lapangan usaha industri pengolahan terhadap PDRB Provinsi Banten pada tahun 2022 sebesar 30,47 persen. PDRB lapangan usaha ini juga tumbuh 3,60 persen pada tahun 2022 (BPS, 2023). Data Kementerian Perindustrian juga menunjukkan bahwa ada 20 kawasan industri di Provinsi Banten yang tersebar di 4 wilayah, antara lain: Kota Tangerang, Kabupaten Tangerang, Kabupaten Serang, dan Kota Cilegon (Kemenperin, 2016). Besarnya potensi industri pengolahan ini seharusnya mampu menyerap banyak tenaga kerja khususnya tenaga kerja usia muda sehingga dapat mengurangi jumlah penduduk usia muda NEET di Provinsi Banten.

Keputusan penduduk usia muda untuk NEET dipengaruhi oleh berbagai faktor. Dari sisi individu, hal ini dipengaruhi oleh preferensi penduduk usia muda dalam menggunakan waktu untuk bekerja atau tidak bekerja (Becker, 1965). Teori *Human Capital* menyatakan bahwa pengetahuan sebagai hasil dari proses pendidikan menjadi modal untuk meningkatkan penghasilan pada masa mendatang (Becker, 1993). Pendidikan yang baik akan menuntun pada pekerjaan dan posisi yang baik dalam pasar kerja (Martin, 2009). Ehrenberg dan Smith (2012) mengemukakan pendapat bahwa keputusan seseorang untuk bekerja juga dipengaruhi oleh keberadaan anggota rumah tangga sehingga adanya pertimbangan waktu bersantai (*leisure*), bekerja untuk memperoleh penghasilan (*paid work*), atau melakukan pekerjaan rumah tangga (*unpaid work*). Keadaan wilayah tempat tinggal terkait ketersediaan fasilitas pendidikan, pelatihan, peluang kerja, dan kondisi geografis juga dapat memengaruhi keputusan seseorang untuk beraktivitas secara produktif atau tidak (Green dan White, 2008). Keputusan penduduk usia muda untuk NEET juga disebabkan oleh masalah internal dan eksternal yang dipengaruhi oleh kesehatan mental, seperti depresi, cemas, dan permasalahan sosial (Plenty *et al.*, 2021).

Penelitian terkait determinan status penduduk usia muda NEET cukup banyak dilakukan di Indonesia. Penelitian yang dilakukan oleh Citra (2022), Febria *et al.* (2022), Handayani dan Yuliani (2022), Sari *et al.* (2022), Zoraya dan Wulandari (2021), Anggraini *et al.* (2020), dan Pattinasarany (2019) menunjukkan bahwa wilayah tempat tinggal, status hubungan dalam rumah tangga, status perkawinan, umur, tingkat pendidikan, status disabilitas, dan pengalaman mengikuti pelatihan secara signifikan berpengaruh terhadap status NEET penduduk usia muda. Namun demikian, penelitian terkait penduduk usia muda NEET dengan lokus penelitian tingkat provinsi masih sedikit, antara lain: penelitian Citra (2022) di Jawa Barat, Handayani dan Yuliani (2022) di Sulawesi Barat, dan Anggraini *et al.* (2020) di Sumatera Barat. Selain itu, penelitian terkait penduduk usia muda NEET yang menerapkan penanganan data tidak seimbang (*imbalanced data*) sebelum dilakukan pemodelan masih belum ada, padahal telah teridentifikasi data tidak seimbang pada data penduduk usia muda NEET dan bukan NEET dalam penelitian tersebut.

Data tidak seimbang didefinisikan sebagai data dengan jumlah objek pada kelas mayoritas jauh lebih banyak dibandingkan kelas minoritas (Untoro, 2018). Pada penelitian ini, teridentifikasi adanya data tidak seimbang dimana persentase penduduk usia muda NEET sebesar 27,29 persen (kelas minoritas) sedangkan bukan NEET sebesar 72,71 persen (kelas mayoritas). Chawla *et al.* (2002) menyatakan bahwa pengklasifikasian dengan mengabaikan data tidak seimbang berisiko pada hasil yang cenderung mengabaikan kelas minoritas. Ini akan mengakibatkan keputusan yang bias dalam sistem klasifikasi (Jian, Gao, and Ao 2016). Dalam penelitian ini, penanganan data tidak seimbang menggunakan *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE). Penggunaan metode SMOTE dalam penanganan data tidak seimbang tidak mengakibatkan adanya informasi yang hilang, menghindari terjadinya *overfitting*, membangun wilayah keputusan yang lebih besar, serta mampu meningkatkan akurasi prediksi kelas minoritas (Wijayanti *et al.*, 2021).

Berdasarkan penjelasan di atas, analisis penduduk usia muda NEET penting sebagai pelengkap analisis ketenagakerjaan penduduk usia muda. Jika permasalahan penduduk usia muda NEET dapat ditangani, maka momentum bonus demografi dapat dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan SMOTE dalam menangani data tidak seimbang (*imbalance data*) dan menganalisis variabel-variabel yang mempengaruhi status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022 sehingga diperoleh informasi tentang penduduk usia muda mana yang lebih rentan menjadi penduduk usia muda NEET. Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah wilayah tempat tinggal, status hubungan dalam rumah tangga, status perkawinan, umur, tingkat pendidikan, status disabilitas, dan pengalaman mengikuti pelatihan secara signifikan berpengaruh terhadap status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa data mikro hasil pendataan Survei Angkatan Kerja Nasional (SAKERNAS) Agustus 2022 Provinsi Banten. Unit analisis dalam penelitian ini adalah penduduk usia 15-24 tahun di Provinsi Banten. Definisi penduduk usia muda NEET pada penelitian ini mengacu kepada definisi dari BPS, yakni penduduk usia 15-24 tahun yang sedang tidak sekolah, bekerja atau mengikuti pelatihan.

Dalam penelitian ini, akan dibangun *supervised machine learning*, yakni metode klasifikasi dengan regresi logistik biner. Secara umum, ada lima tahapan dalam membangun *machine learning* dalam penelitian ini. *Pertama*, data dibagi menjadi data *training* dan data *testing* dengan perbandingan 80:20 dimana data *training* untuk membentuk model dan data *testing* untuk mengevaluasi model. *Kedua*, menangani data tidak seimbang dengan SMOTE. *Ketiga*, membangun model regresi logistik biner baik tanpa penanganan data tidak seimbang maupun dengan penanganan data tidak seimbang menggunakan SMOTE. *Keempat*, melakukan pengujian signifikansi koefisien regresi dengan uji Wald dan *goodness of fit test* dengan *Hosmer-Lemeshow test*. *Kelima*, melakukan evaluasi kedua model berdasarkan nilai *Receiver Operating Curve* (ROC) dan nilai *sensitivity*.

### *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE)

SMOTE dapat menjadi salah satu solusi untuk menangani data tidak seimbang (Chawla, Bowyer, and Hall 2002). Prinsip yang digunakan adalah membangkitkan data buatan untuk menambah jumlah data kelas minoritas agar setara dengan kelas mayoritas. Data buatan atau sintesis tersebut dibuat berdasarkan k-tetangga terdekat (*k-nearest neighbor*). Secara matematis, data buatan pada SMOTE ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$x^b = x + u(x^k - x)$$

dimana  $x^b$  = Data buatan atau sintesis     $u$  = Bilangan acak diantara 0 dan 1  
 $x^k$  = Data tetangga terdekat         $x$  = Data kelas minoritas

### Regresi Logistik Biner

Regresi logistik biner adalah metode yang digunakan untuk menganalisis pengaruh variabel independen baik numerik maupun kategorik terhadap variabel dependen kategorik dikotomi atau biner (Hosmer dan Lemeshow, 2000). Bentuk model regresi logistik biner yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$P(NEET_i = 1) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 wilayah_i + \beta_2 shrt_i + \beta_3 umur_i + \beta_4 skwn_i + \beta_5 didik_i + \beta_6 disable_i + \beta_7 latih_i)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 wilayah_i + \beta_2 shrt_i + \beta_3 umur_i + \beta_4 skwn_i + \beta_5 didik_i + \beta_6 disable_i + \beta_7 latih_i)}}$$

Model di atas tidak linier pada parameter. Untuk mempermudah proses estimasi parameter, dilakukan transformasi logit pada model di atas, yakni sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{logit}(\pi_i) &= \log\left(\frac{\pi_i}{1 - \pi_i}\right) \\ &= \beta_0 + \beta_1 wilayah_i + \beta_2 shrt_i + \beta_3 umur_i + \beta_4 skwn_i + \beta_5 didik_i \\ &\quad + \beta_6 disable_i + \beta_7 latih_i \end{aligned}$$

Keterangan:

$NEET_i$  : status NEET (0 = bukan NEET; 1 = NEET)

$wilayah_i$  : wilayah tempat tinggal (0 = perkotaan; 1 = perdesaan)

- shrt<sub>i</sub> : status hubungan dalam rumah tangga  
(0 = kepala rumah tangga; 1 = bukan kepala rumah tangga)
- umur<sub>i</sub> : umur (0 = 15-19 tahun; 1 = 20-24 tahun)
- skwn<sub>i</sub> : status perkawinan (0 = belum kawin; 1 = kawin, cerai hidup, cerai mati)
- didik<sub>i</sub> : pendidikan (0 = di bawah SMA; 1 = SMA keatas)
- disable<sub>i</sub> : status disabilitas (0 = bukan penyandang disabilitas; 1 = penyandang disabilitas)
- latih<sub>i</sub> : pengalaman mengikuti pelatihan (0 = pernah; 1 = belum pernah)

**Uji Hosmer – Lemeshow**

Uji Hosmer - Lemeshow digunakan untuk menguji kebaiksaan model (*goodness of fit test*) atau ketepatan model dalam memprediksi. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub> : Tidak ada perbedaan antara nilai prediksi dan observasi

H<sub>1</sub> : Ada perbedaan antara nilai prediksi dan observasi

dengan statistik uji Hosmer dan Lemeshow adalah sebagai berikut:

$$\hat{C} = \sum_{k=1}^g \frac{(O_k - n'_k \bar{\pi}_k)^2}{n'_k \bar{\pi}_k (1 - \bar{\pi}_k)}$$

dimana

$n'_k$  = total amatan kelompok ke-k

$O_k = \sum_{j=1}^{c_k} y_i$  = nilai banyaknya sukses pada kelompok ke-k dimana  $c_k$  merupakan jumlah pola kovariat dalam desil

$\bar{\pi}_k = \sum_{j=1}^{c_k} \frac{m_j \hat{\pi}}{n'_k}$  = nilai estimasi rata-rata peluang kelompok ke-k

$m_j$  = banyaknya nilai pengamatan pada baris  $\bar{\pi}_k$

$\hat{\pi}$  = banyaknya nilai pengamatan pada kolom  $\bar{\pi}_k$

Jika nilai statistik uji  $\hat{C} \leq \chi^2_{(g-2, 1-\alpha)}$  atau  $p\text{-value} \geq 0,05$  maka tidak tolak H<sub>0</sub>. Ini berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara nilai prediksi dan observasi sehingga model tepat untuk memprediksi.

**Uji Wald**

Pengujian parameter untuk mengetahui pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen secara parsial menggunakan uji Wald pada model terbaik. Hipotesis yang digunakan dalam uji ini adalah sebagai berikut:

H<sub>0</sub> :  $\beta_j = 0$  H<sub>1</sub> :  $\beta_j \neq 0$

dimana j = 1 (wilayah), 2 (shrt), 3 (umur), 4 (skwn), 5 (didik), 6 (disable), 7 (latih)

dengan statistik uji Wald:

$$W_j = \frac{\hat{\beta}_j}{se(\hat{\beta}_j)}$$

Jika nilai statistik uji  $W_j > Z_{\alpha/2}$  atau  $p\text{-value} < 0,05$  maka tolak H<sub>0</sub>. Ini berarti variabel independen secara signifikan berpengaruh terhadap variabel dependen.

**Odds Ratio**

*Odds Ratio* adalah perbandingan nilai *odds* pada dua individu (Hosmer dan Lemeshow, 2000). *Odds* diperoleh dengan membandingkan peluang terjadinya suatu kejadian dengan peluang tidak terjadinya kejadian tersebut. Dalam penelitian ini, jika nilai 0 sebagai penduduk usia muda bukan NEET dan 1 sebagai penduduk usia muda NEET

maka nilai *odd ratio* ( $\varphi$ ) dinyatakan sebagai berikut:

$$\varphi_j = \left[ \frac{p(x_{j=1}) / (1 - p(x_{j=1}))}{p(x_{j=0}) / (1 - p(x_{j=0}))} \right] = \exp(\hat{\beta}_j)$$

### Ukuran Ketepatan Klasifikasi

Pengukuran ketepatan klasifikasi dua kategori dalam penelitian ini dapat dilihat dari *confusion matrix* sebagai berikut:

Prediksi	Aktual	
	NEET	Bukan NEET
NEET	True NEET (TN)	False NEET (FN)
Bukan NEET	False Bukan NEET (FB)	True Bukan NEET (TB)

Nilai *sensitivity* digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam memprediksi penduduk usia muda NEET dengan tepat. Sebaliknya, nilai *specificity* digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam memprediksi penduduk usia muda bukan NEET dengan tepat, digunakan nilai *specificity*. Formula untuk menghitung nilai *sensitivity* dan *specificity* adalah sebagai berikut:

$$Sensitivity = \frac{TN}{TN+FN} \times 100\% \quad Specificity = \frac{TB}{TB+FB} \times 100\%$$

### Receiver Operating Curve (ROC)

Luas area di bawah ROC merupakan salah satu ukuran tingkat akurasi model (Hosmer dan Lemeshow, 2000). ROC ini mengukur seberapa mampu model dapat membedakan antar kelas. Model yang sangat baik memiliki luas area di bawah ROC mendekati 1. Ini berarti model memiliki ukuran pemisahan yang baik. Jika luas area ROC bernilai 0,5 maka model sama sekali tidak memiliki kemampuan untuk membedakan antar kelas. Jika luas area ROC di bawah 0,5 maka model memiliki tingkat akurasi sangat rendah sehingga model sangat buruk apabila digunakan (Zou *et al.*, 2015). Hosmer dan Lemeshow (2000) menyatakan bahwa model klasifikasi dapat diterima apabila luas area di bawah ROC minimal 0,7.

Kleinbaum dan Klein (2010) menyatakan bahwa luas area di bawah ROC dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Luas\ area\ dibawah\ ROC = \frac{w + 0,5 z}{n_p}$$

dimana

$$w = \text{jumlah } \hat{P}(X_{case}) > \hat{P}(X_{noncase}) \quad n_p = \text{jumlah semua pasangan } (n_{case} \times n_{noncase})$$

$$z = \text{jumlah } \hat{P}(X_{case}) = \hat{P}(X_{noncase}) \quad \hat{P} = \text{peluang hasil estimasi untuk setiap amatan}$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Regresi logistik biner dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui variabel yang memengaruhi status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten Tahun 2022. Penanganan data tidak seimbang dilakukan terlebih dahulu karena teridentifikasi pada jumlah anggota kelas penduduk usia muda NEET dan bukan NEET. Sekitar 27,29 persen penduduk usia muda (15-24 tahun) di Provinsi Banten berstatus NEET sedangkan 72,71 persen penduduk usia muda (15-24 tahun) berstatus bukan NEET pada tahun 2022. Penanganan terhadap data tidak seimbang pada penelitian ini menggunakan *SMOTE*. Dengan demikian, pendugaan parameter dilakukan dua kali dengan membandingkan

model tanpa penanganan data tidak seimbang dan model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE. Adapun hasil pendugaan parameter pada kedua model dengan menggunakan *software R-Studio* sebagai berikut:

**Tabel 1. Hasil Pendugaan Parameter dan Signifikansi Variabel Model**

Variabel	Tanpa Penanganan Data Tidak Seimbang				Penanganan Data Tidak Seimbang dengan SMOTE			
	$\hat{\beta}_j$	$\varphi_j$	$W_j$	<i>p-value</i>	$\hat{\beta}_j$	$\varphi_j$	$W_j$	<i>p-value</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
<i>intercept</i>	-5,049		-9,398	0,000	-4,553		-10,885	0,000
wilayah	0,971	2,640	10,348	0,000	1,055	2,873	14,491	0,000
shrt	2,431	11,366	4,834	0,000	2,775	16,033	7,058	0,000
umur	0,417	1,518	4,172	0,000	0,436	1,547	5,992	0,000
skwn	1,323	3,754	8,589	0,000	1,338	3,812	10,331	0,000
didik	0,679	1,972	6,584	0,000	0,792	2,209	10,325	0,000
disable	2,740	15,498	3,498	0,000	3,001	20,113	3,610	0,000
latih	0,742	2,101	4,884	0,000	0,763	2,145	6,847	0,000

Berdasarkan tabel 1, diperoleh informasi bahwa seluruh variabel independen secara signifikan berpengaruh terhadap status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022 baik pada model tanpa penanganan data tidak seimbang maupun model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE. Ini ditunjukkan dengan nilai *p-value* uji *Wald* pada koefisien regresi seluruh variabel independen kedua model signifikan pada taraf nyata 0,05 (kurang dari *alpha* 0,05).

Kedua model yang terbentuk juga memenuhi syarat kebaikan (*goodness of fit test*) model. Ini ditunjukkan dengan *p-value* uji Hosmer-Lemeshow pada kedua model lebih besar dari 0,05 (tidak tolak  $H_0$ ). Nilai *p-value* uji Hosmer-Lemeshow pada model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE lebih besar dari model tanpa penanganan data tidak seimbang sehingga lebih kuat untuk tidak tolak  $H_0$ . Dengan kata lain, model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE lebih mampu menjelaskan pengaruh wilayah tempat tinggal, status hubungan dalam rumah tangga, status perkawinan, umur, tingkat pendidikan, status disabilitas, dan pengalaman mengikuti pelatihan terhadap status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten Tahun 2022.

**Tabel 2. Perbandingan Hasil Uji Hosmer-Lemeshow pada Kedua Model**

Model	$\hat{C}$	<i>p-value</i>
(1)	(2)	(3)
Tanpa Penanganan Data Tidak Seimbang	3,8943	0,5647
Penanganan Data Tidak Seimbang dengan SMOTE	2,9804	0,8113

Untuk mengetahui kebaikan model klasifikasi khususnya kemampuan untuk membedakan antar kelas, dilakukan pengukuran berdasarkan nilai *Receiver Operating Curve* (ROC). Selain itu, nilai *sensitivity* juga digunakan untuk mengetahui kemampuan model dalam memprediksi penduduk usia muda berstatus NEET dengan tepat. Nilai *sensitivitas* dipertimbangkan dalam evaluasi kinerja model karena penduduk usia muda berstatus NEET menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Adapun hasil penghitungan

nilai ROC dan *sensitivity* dengan bantuan *software R-Studio* adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. Perbandingan Nilai ROC, *Sensitivity*, dan *Specificity* pada Kedua Model**

Alat Ukur	Model	
	Tanpa Penanganan Data Tidak Seimbang	Penanganan Data Tidak Seimbang dengan SMOTE
(1)	(2)	(3)
ROC	0,697711	0.708797
<i>Sensitivity</i>	0,193237	0,603865
<i>Specificity</i>	0,936685	0,538175

Berdasarkan tabel 3, kedua model umumnya memiliki kemampuan untuk membedakan antar kelas. Ini ditunjukkan dengan nilai ROC pada kedua model tidak sama dengan 0,5. Namun demikian, nilai ROC pada model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE lebih besar dibandingkan model tanpa penanganan data tidak seimbang sehingga terbukti bahwa model yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE memiliki kemampuan yang lebih baik dalam membedakan antar kelas, yakni kelas penduduk usia muda berstatus NEET dan bukan NEET.

Model tanpa penanganan data tidak seimbang memiliki nilai *sensitivity* yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan nilai *specificity*. Ini berarti model tanpa penanganan data tidak seimbang kurang baik dalam memprediksi penduduk usia muda yang berstatus NEET dengan tepat. Klasifikasi cenderung memprediksi kelas mayoritas (penduduk usia muda berstatus bukan NEET) dan mengabaikan kelas minoritas (penduduk usia muda berstatus NEET). Padahal, yang menjadi fokus utama penelitian ini adalah penduduk usia muda yang berstatus NEET.

Model yang dilakukan penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE dapat meningkatkan nilai *sensitivity* menjadi cukup baik (di atas 0,5) dan tidak berbeda jauh dengan nilai *specificity*. Dengan kata lain, kemampuan model ini dalam memprediksi penduduk usia muda yang berstatus NEET dengan tepat lebih baik dibandingkan model tanpa penanganan data tidak seimbang.

Dari hasil evaluasi kedua model, model regresi logistik biner yang telah dilakukan penanganan terhadap data tidak seimbang dengan SMOTE lebih baik dalam pemodelan status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022. Dengan demikian, model inilah yang digunakan untuk menganalisis variabel yang memengaruhi status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten tahun 2022 pada penelitian ini. Model regresi logistik biner yang telah dilakukan penanganan terhadap data tidak seimbang dengan SMOTE adalah sebagai berikut:

$$\text{logit}(\pi_i) = -4,55 + 1,05 \text{ wilayah}_i + 2,78 \text{ shrt}_i + 0,44 \text{ umur}_i + 1,34 \text{ skwn}_i + 0,79 \text{ didik}_i + 3,00 \text{ disable}_i + 0,76 \text{ latih}_i$$

### **Pengaruh Wilayah Tempat Tinggal Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel wilayah tempat tinggal ( $\phi_1$ ) sebesar 2,87 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk usia muda Provinsi Banten yang tinggal di wilayah perdesaan untuk NEET 2,87 kali dibandingkan yang tinggal di wilayah perkotaan. Dengan kata lain, penduduk usia muda Provinsi Banten yang tinggal di wilayah perdesaan lebih rentan untuk NEET dibandingkan yang tinggal di wilayah perkotaan.

Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Citra (2022), Febria *et al.* (2022), dan Pattinasarany (2019). Sjafrizal (2018) juga menjelaskan bahwa ketersediaan fasilitas layanan sosial baik di bidang pendidikan, kesehatan, pemerintahan, dan fasilitas sosial lainnya menyebabkan kota sebagai tempat tinggal yang lebih menyenangkan dan memberikan harapan kehidupan masa depan yang lebih baik dibandingkan daerah perdesaan. Keterbatasan fasilitas pendidikan mengakibatkan keterbatasan akses penduduk usia muda di perdesaan untuk memperoleh pendidikan yang lebih tinggi. Kemudian, keterbatasan lapangan pekerjaan di desa juga mengakibatkan penduduk usia muda tidak bekerja. Selain itu, penyelenggaraan pelatihan untuk peningkatan kemampuan penduduk usia muda di perdesaan agar siap kerja tidak sebanyak seperti di perkotaan. Hal ini memberikan risiko yang lebih besar bagi penduduk usia muda di perdesaan untuk tidak sekolah, tidak bekerja, dan tidak mengikuti pelatihan (NEET).

### **Pengaruh Status Hubungan dalam Rumah Tangga Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel status hubungan dalam rumah tangga ( $\varphi_2$ ) sebesar 16,03 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk usia muda Provinsi Banten yang tidak berstatus sebagai kepala rumah tangga untuk NEET 16,03 kali dibandingkan yang berstatus sebagai kepala rumah tangga. Dengan kata lain, penduduk usia muda Provinsi Banten yang tidak berstatus sebagai kepala rumah tangga lebih rentan untuk NEET dibandingkan yang berstatus sebagai kepala rumah tangga. Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Sari *et al.* (2022) dan Pattinasarany (2019). Kepala rumah tangga akan secara aktif berusaha agar memperoleh pekerjaan guna menafkahi seluruh anggota keluarganya. Sebaliknya, penduduk usia muda yang bukan sebagai kepala keluarga belum memiliki beban tanggungan sehingga lebih rentan menjadi penduduk usia muda NEET.

### **Pengaruh Umur Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel umur ( $\varphi_3$ ) sebesar 1,55 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk Provinsi Banten usia 20-24 tahun untuk NEET 1,55 kali dibandingkan penduduk usia 15-19 tahun. Dengan kata lain, penduduk Provinsi Banten usia 20-24 tahun lebih rentan untuk NEET dibandingkan penduduk usia 15-19 tahun. Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Febria *et al.* (2022) dan Sari *et al.* (2022). Febria *et al.* (2022) menyatakan bahwa semakin mendekati usia 24 tahun, seseorang akan dihadapkan pada kesulitan dari sisi biaya untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi namun belum memiliki kompetensi yang dibutuhkan untuk memasuki dunia kerja.

### **Pengaruh Status Perkawinan Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel status perkawinan ( $\varphi_4$ ) sebesar 3,81 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk usia muda Provinsi Banten yang pernah kawin (kawin, cerai hidup atau cerai mati) untuk NEET adalah 3,81 kali dibandingkan yang belum kawin. Dengan kata lain, penduduk usia muda Provinsi Banten yang pernah kawin lebih rentan untuk NEET dibandingkan yang belum kawin.

Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Citra (2022), Febria *et al.* (2022), Handayani dan Yuliani (2022), Zoraya dan Wulandari (2021), dan Anggraini *et al.* (2020). Penelitian tersebut menyimpulkan bahwa perkawinan menjadi penyebab bagi seseorang untuk menjadi NEET terutama pada wanita. Wanita yang tinggal bersama pasangannya sebagai ibu rumah tangga lebih rentan untuk NEET (Addabbo *et al.*, 2017). Seorang wanita yang telah kawin cenderung lebih banyak terlibat dalam kegiatan mengurus rumah tangga sehingga kesempatan untuk terlibat dalam dunia kerja menjadi terhambat. Menurut Borjas (2016), seorang wanita berstatus kawin yang memutuskan untuk melanjutkan sekolah pasti

akan mempertimbangkan *present value* yang akan didapatkannya dengan seberapa besar pengorbanan yang dikeluarkan saat melanjutkan sekolah tersebut. Seorang wanita yang sudah kawin akan mempertimbangkan jumlah waktunya antara bekerja, mengurus rumah tangga dan waktu santainya serta keuntungan yang akan diperoleh ketika memutuskan masuk ke pasar kerja dan bekerja (Ehrenberg dan Smith, 2016). Rofi dan Sukamdi (2006) juga menyatakan dalam penelitiannya bahwa yang terjadi selama ini adalah perempuan yang telah masuk ke pasar kerja menarik diri dari pasar kerja karena perkawinan dan mengurus rumah tangga.

### **Pengaruh Tingkat Pendidikan Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel tingkat pendidikan ( $\phi_5$ ) sebesar 2,21 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk usia muda Provinsi Banten lulusan SMA ke atas untuk NEET 2,21 kali dibandingkan lulusan di bawah SMA. Dengan kata lain, penduduk usia muda Provinsi Banten lulusan SMA keatas lebih rentan untuk NEET dibandingkan lulusan di bawah SMA tahun 2022.

Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Citra (2022), Sari *et al.* (2022), (Zoraya dan Wulandari, 2021), dan Anggraini *et al.* (2020). Hal ini dapat terjadi karena adanya *mismatch* antara pendidikan dan kebutuhan pasar kerja sehingga angkatan kerja usia muda tidak dapat terserap dalam pasar kerja. Stanciu dan Banciu (2012) menyebutkan bahwa banyak lulusan SMA keatas tidak siap masuk ke dunia kerja karena hanya memiliki pengetahuan teoritis dibandingkan keahlian praktis. Ketatnya persaingan untuk masuk ke pasar kerja yang sesuai dengan keinginan penduduk usia muda lulusan SMA ke atas juga dapat menjadi salah satu penyebab penduduk usia muda berstatus NEET. Selain itu, Msigwa dan Kipesha (2013) menyatakan bahwa penduduk usia muda yang memiliki pendidikan lebih tinggi cenderung memilih untuk menganggur dibandingkan bekerja apa saja dengan upah yang rendah.

### **Pengaruh Status Disabilitas Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel status disabilitas ( $\phi_6$ ) sebesar 20,11 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk usia muda Provinsi Banten penyandang disabilitas untuk NEET 20,11 kali dibandingkan bukan penyandang disabilitas. Dengan kata lain, penduduk usia muda Provinsi Banten penyandang disabilitas lebih rentan untuk NEET dibandingkan bukan penyandang disabilitas.

Temuan ini serupa dengan temuan penelitian Citra (2022) dan Febria *et al.* (2022). Penduduk usia muda penyandang disabilitas dan memiliki kesehatan yang tidak baik mengakibatkan penduduk usia muda kategori ini memiliki akumulasi ketidakberuntungan yang menjadi salah satu karakteristik dari penduduk usia muda NEET (Furlong, 2006). Susiana (2019) menyatakan bahwa penyandang disabilitas mendapatkan kesulitan untuk bekerja karena masih ada diskriminasi dalam dunia kerja, antara lain: terbatasnya jenis pekerjaan untuk penyandang disabilitas, perbedaan kompetensi dengan persyaratan kerja yang diperlukan, kurangnya pendidikan dan pelatihan untuk penyandang disabilitas, kurangnya fasilitas pendukung aktivitas kerja penyandang disabilitas serta masih adanya pandangan negatif atas kemampuan penyandang disabilitas. Ketersediaan layanan bantuan khusus untuk penyandang disabilitas dapat meningkatkan kecenderungan penyandang disabilitas untuk bekerja (Coppola dan Laurea, 2016).

### **Pengaruh Pengalaman Mengikuti Pelatihan Terhadap Status NEET**

Nilai *Odds Ratio* variabel pengalaman mengikuti pelatihan ( $\phi_7$ ) sebesar 2,14 menunjukkan bahwa kecenderungan penduduk usia muda Provinsi Banten yang belum pernah mengikuti pelatihan untuk menjadi penduduk usia muda NEET adalah 2,14 kali

dibandingkan yang pernah mengikuti pelatihan. Dengan kata lain, penduduk usia muda Provinsi Banten yang belum pernah mengikuti pelatihan lebih rentan untuk NEET dibandingkan yang pernah mengikuti pelatihan.

Temuan ini serupa dengan temuan penelitian yang dilakukan oleh Citra (2022). Jika penduduk usia muda memiliki pengalaman ikut serta dalam pelatihan maka ini dapat mengurangi peluang untuk menjadi penduduk usia muda NEET (Dagume dan Gyekye, 2016). Hal ini dikarenakan seseorang yang pernah mengikuti pelatihan setidaknya memiliki tambahan keahlian yang dibutuhkan oleh pasar kerja apalagi apabila dalam pelatihan tersebut diberikan sertifikat sehingga ada bukti fisik pengakuan atas keahlian yang sudah dikuasai seseorang dalam pelatihan tersebut.

## **SIMPULAN DAN REKOMENDASI**

### **SIMPULAN**

Penanganan data tidak seimbang (*imbalanced data*) dengan *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE) pada penelitian ini terbukti dapat meningkatkan akurasi dalam klasifikasi kelas minoritas, yakni kelompok penduduk usia muda NEET (*Not in Education, Employment, or Training*) di Provinsi Banten Tahun 2022. Pemodelan yang disertai penanganan data tidak seimbang dengan SMOTE pada penelitian ini memperoleh temuan bahwa wilayah tempat tinggal, status hubungan dalam rumah tangga, status perkawinan, umur, tingkat pendidikan, status disabilitas, dan pengalaman mengikuti pelatihan secara signifikan berpengaruh terhadap status NEET penduduk usia muda di Provinsi Banten Tahun 2022. Penduduk usia muda Provinsi Banten yang tinggal di wilayah perdesaan, berstatus bukan sebagai kepala keluarga, berumur 20-24 tahun, berstatus pernah kawin (kawin, cerai hidup atau cerai mati), lulusan SMA ke atas, penyandang disabilitas, dan tidak memiliki pengalaman pelatihan lebih rentan untuk NEET.

### **REKOMENDASI**

Penanganan data tidak seimbang sebaiknya dilakukan sebelum pemodelan status NEET penduduk usia muda. SMOTE dapat menjadi salah satu metode yang digunakan untuk menangani data tidak seimbang.

Penanganan penduduk usia muda NEET memerlukan beberapa upaya. Perlu adanya perluasan lapangan pekerjaan serta pemberian kemudahan akses pelatihan dan pengembangan ketrampilan hingga ke wilayah perdesaan. Untuk memenuhi kebutuhan pasar kerja, diperlukan penyesuaian kurikulum pendidikan terutama jenjang Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dan Perguruan Tinggi dengan kebutuhan pasar kerja. Pemberian kesempatan pendidikan, pelatihan, dan pekerjaan kepada penduduk usia muda penyandang disabilitas perlu menjadi perhatian, seperti regulasi yang mendorong ketersediaan lowongan pekerjaan untuk penduduk usia muda penyandang disabilitas serta ketersediaan fasilitas dan aksesibilitas yang mempermudah penyandang disabilitas untuk bersekolah, bekerja atau mengikuti pelatihan. Berkaitan dengan peran penduduk wanita usia muda berstatus kawin sebagai ibu rumah tangga, diperlukan pemberian pelatihan kewirausahaan untuk kelompok penduduk ini agar dapat bekerja dengan tidak mengabaikan peranannya sebagai ibu rumah tangga.

### **DAFTAR PUSTAKA**

Addabbo, Tindara, Paula Rodríguez-Modroño, dan Lina Gálvez-Muñoz. 2017. "Unemployed and NEET Youth: Well-being in a Gender Perspective - The Case of Italy and Spain". London: Routledge.

- Anggraini, Werry Darta Taifur, dan Zulkifli N. 2020. "Phenomenon and Determinant Characteristics of NEET (Not in Employment, Education or Training) Youth in Matrilineal Province". *Jurnal Perspektif Pembiayaan dan Pembangunan Daerah* 7 (4): 327–340.
- Bay, Ann-Helén, dan Morten Blekesaune. 2022. "Youth, Unemployment, and Political Marginalization". *International Journal of Social Welfare* 11(2): 132-139.
- Becker, Gary. 1965. "A Theory of The Allocation of Time". *The Economic Journal* 75(29): 493-517.
- Becker, Gary. 1993. "Human Capital: A Theoretical and Empirical Analysis with Special Reference to Education". Chicago: The University of Chicago Press.
- Borjas, George J. 2016. "Labour Economics". Boston: McGraw-Hill Irwin.
- BPS. 2022. "Keadaan Angkatan Kerja Provinsi Banten Agustus 2022". Diakses tanggal 28 Februari 2023.  
<https://banten.bps.go.id/publication/2023/04/17/57e7c694fc06333ebcc130ba/keadaan-angkatan-kerja-provinsi-banten-agustus-2022.html>
- BPS. 2022. "Produk Domestik Regional Bruto Provinsi Banten Menurut Lapangan Usaha 2018-2022". Diakses tanggal 1 Maret 2023.  
<https://banten.bps.go.id/publication/2023/04/05/af2b92eacc335f5be0f1abac/produk-domestik-regional-bruto-provinsi-banten-menurut-lapangan-usaha-2018-2022.html>
- Chawla, Nitesh V., Kevin W. Bowyer, Lawrence O. Hall, dan W. Philip Kegelmeyer. 2002. "SMOTE: Synthetic Minority Over-sampling Technique". *Journal of Artificial Intelligence Research* 16: 321-357.
- Citra, Hella. 2022. "Faktor-Faktor Penyumbang NEET di Provinsi Jawa Barat". *Jurnal Kebijakan Pembangunan* 17(1): 17-30.
- Coppola, Lucia, dan Davide Di Laurea. 2016. "Dynamics of Persistent Poverty in Italy at The Beginning of The Crisis". *Genus* 72(3): 1-17.
- Dagume, Mbulaheni Albert, dan Agyapong Boateng Gyekye. 2016. "Determinants of Youth Unemployment in South Africa: Evidence from The Vhembe District of Limpopo Province". *Environmental Economics* 7(4): 59-67.
- Ehrenberg, Ronald G., dan Robert S. Smith. 2012. "Modern Labor Economics: Theory and Public Policy". Boston: Pearson Education, Inc.
- Elder, Sara. 2015. "What Does NEETs Mean and Why Is The Concept So Easily Misinterpreted? ILO". *Technical Brief* 1(1): 1-13.
- Febria, Angi Yefita, Arief Ibrahim, dan Neng Kamarni. 2022. "Faktor yang Memengaruhi NEET pada Masa Pandemi Covid-19 di Indonesia". *Jurnal Paradigma Ekonomi* 17(3): 591-602.
- Furlong, Andy. 2006. "Not a Very NEET Solution: Representing Problematic Labour Market Transitions Among Early School-Leavers". *Work, Employment and Society* 20(3): 553-569.
- Green, Anne E., dan Richard J White. 2008. "Shaped by Place: Young People's Decisions About Education, Training and Work". *Benefits* 16(3): 213–224.
- Handayani, Putri Wahyu, dan Efi Yuliani. 2022. "Analisis Pemuda NEET (Not in Employment, Education, or Training)". *Jurnal Ekonomi, Manajemen, dan Akuntansi* 24(2): 267–279.
- Hosmer, David W., dan Stanley Lemeshow. 2000. "Applied Logistic Regression". New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Jian, Chuanxia, Jian Gao, dan Yinhui Ao. 2016. "A New Sampling Method for Classifying Imbalanced Data Based on Support Vector Machine Ensemble". *Neurocomputing* 193: 115-122.
- Kemenperin. 2016. "Kawasan Industri Banten Jadi Proyek Percontohan di Luar Jawa". Diakses tanggal 2 Maret 2023.  
<https://www.kemenperin.go.id/artikel/14666/Kawasan-Industri-Banten-Jadi-Proyek-Percontohan-di-Luar-Jawa>

- Kleinbaum, David G., dan Mitchel Klein. 2010. "Applied Logistic Regression". New York: Springer.
- Kovrova, I., dan S. Lyon. 2013. "NEET Youth Dynamics in Indonesia and Brazil: A Cohort Analysis". *Understanding Children's Work Programme Working Paper Series* March 2013, 1–22.
- Maguire, Sue, Bart Cockx, Juan J. Dolado, Florentino Felgueroso, Marcel Jansen, Izabela Styczyńska, Elish Kelly, Seamus McGuinness, Werner Eichhorst, Holger Hinte, Ulf Rinne. 2013. "Youth Unemployment". *Intereconomics* 48(4): 196-235.
- Martin, Gary. 2009. "A Portrait of The Youth Labor Market in 13 Countries, 1980–2007". *Monthly Labor Review* 132(7): 3–21.
- Msigwa, Robert, dan Erasmus Fabian Kipasha. 2013. "Determinants of Youth Unemployment in Developing Countries: Evidences from Tanzania". *Journal of Economics and Sustainable Development* 4 (14): 67–77.
- Park, Mihee, Shinh Lee, Ki Cheol Nam, Hyejin Noh, Sunghak Lee, dan Bong Joo Lee. 2020. "An Evaluation of The Youth Employment Support Program in South Korea: Focusing on The Outcome of Preventing NEET". *Children and Youth Services Review* 110.
- Passey, Don, Sadie Williams, dan Colin Rogers. 2008. "Assessing the Potential of E-learning to Support Re-engagement amongst Young People with Not in Education, Employment or Training (NEET) Status". *Becta, Lancaster* 2008(Issue April).
- Pattinasarany, Indera Ratna Irawati. 2019. "Not in Employment, Education or Training (NEET) Among the Youth in Indonesia: The Effects of Social Activities, Access to Information, and Language Skills on NEET Youth". *Jurnal Sosiologi* 24(1): 1-25.
- Plenty, Stephanie, Charlotta Magnusson, dan Sara Brolin Låftman. 2019. "Internalising and Externalising Problems during Adolescence and The Subsequent Likelihood of Being Not in Employment, Education or Training (NEET) among Males and Females: The Mediating Role of School Performance". *Population Health* 15.
- Quarina, Qisha. 2017. "An Analysis of the Determinants and Scaring Effects of Economic Inactivity and Unemployment in the UK". UK: Lancaster University.
- Quintano, Claudio, Paolo Mazzocchi, dan Antonella Rocca. 2018. "The Determinants of Italian NEETs and The Effects of The Economic Crisis". *Genus* 74(5): 1-24.
- Quintini, Glenda, dan Sébastien Martin. 2014. "Same Same but Different: School-to-Work Transitions in Emerging and Advanced Economies". *OECD Social, Employment and Migration Working Papers* 154: 1-59.
- Rofi, Abdur, dan Sukamdi. 2006. "Krisis Ekonomi dan Pergeseran Pemanfaatan Angkatan Kerja Perempuan: Kasus di DKI Jakarta". *Populasi* 12(2): 3-26.
- Saputri, Oktaviana Dwi, dan Sapto Setyodhono. 2019. "Analisis Tenaga Kerja Muda Tanpa Kegiatan (Not in Education, Employment or Training - NEET) Berdasarkan Status Perkawinan". *Jurnal Ketenagakerjaan* 14(1): 68-83.
- Sari, Nindya Riana, Sukamdi, dan Abdur Rofi. 2022. "Distribusi dan Karakteristik Pemuda NEET di Indonesia (Analisis Data Sakernas 2018)". *Majalah Geografi Indonesia* 36(2): 103-110.
- Sjafrizal. 2018. "Analisis Ekonomi Regional dan Penerapannya di Indonesia". Depok: RajaGrafindo Persada.
- Stanciu, Simona, dan Viorica Banciu. 2012. "Quality of Higher Education in Romania: Are Graduates Prepared for The Labour Market". *Social and Behavioral Sciences* 69: 821-827.
- Susiana, Wardah. 2019. "Pemenuhan Hak Penyandang Disabilitas dalam Mendapatkan Pekerjaan di BUMN". *Law Reform* 15(2): 225-238.
- Untoro, Media Cahyo, dan Joko Lianto Buliali. 2018. "Penanganan Imbalance Class Data Laboratorium Kesehatan dengan Majority Weighted Minority Oversampling Technique". *Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi* 4(1): 23-29.

- Wijayanti, Ni Putu Yulika Trisna, Eka N Kencana, dan I Wayan Sumarjaya. 2021. "SMOTE: Potensi dan Kekurangannya pada Survei". *E-Jurnal Matematika* 10(4): 235-240.
- Zoraya, Elfrida, dan Mirta Dwi Wulandari. 2021. "Karakteristik Kaum Muda pada Pasar Tenaga Kerja dan Determinan NEET di Indonesia". *Jurnal Litbang Sukowati* 4(2): 28-39.
- Zou, Kelly H., A. James O'Malley, dan Laura Mauri. 2015. "Receiver-Operating Characteristic Analysis for Evaluating Diagnostic Tests and Predictive Models". *Circulation* 115(5): 654-657.