

---

## **Pemodelan Faktor-faktor yang Memengaruhi Jumlah Pengangguran di Indonesia Menggunakan Metode *Generalized Poisson Regression* dan *Negative Binomial Regression***

**Albertus Eka Putra Haryanto<sup>1\*</sup>, Wahyu Wibowo<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Departemen Statistika Bisnis,  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Jalan Raya ITS, Keputih, Surabaya*

\*Email Korespondensi: albertputr4@gmail.com

---

### **Abstrak**

Pengangguran merupakan suatu kondisi di mana seseorang tidak mempunyai pekerjaan dan sedang mencari pekerjaan. Jika ditelusuri dengan melihat jumlah pengangguran yang terjadi pada tahun 2018 menuju tahun 2019 di Indonesia, *trend* jumlah pengangguran menunjukkan adanya kenaikan, di mana terjadi kenaikan sebesar 0,64% jumlah pengangguran pada tahun 2019. Selain itu, tingkat pengangguran di Indonesia pada tahun 2019 yaitu sebesar 5,28% masih belum mencapai target tingkat pengangguran terbuka yang telah ditentukan oleh Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) Republik Indonesia pada tahun 2019. Hal ini bertolak belakang dengan langkah yang telah ditempuh oleh Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia dengan penyediaan lapangan kerja dan peningkatan produktivitas tenaga kerja yang mencapai 109,49%. Oleh sebab itu, diduga terdapat faktor-faktor yang memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia. Pada penelitian ini menggunakan metode *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif untuk mendapatkan model terbaik yang dapat merepresentasikan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap jumlah pengangguran. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder jumlah pengangguran dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh di mana data tersebut diambil dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS). Didapatkan hasil pada pemodelan terbaik dengan menggunakan regresi binomial negatif di mana variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran yaitu jumlah penduduk dan jumlah usaha mikro dan kecil yang terdapat di masing-masing provinsi. Model yang diperoleh diharapkan pemerintah pusat maupun daerah dapat lebih memperhatikan faktor tersebut untuk mengatasi permasalahan pengangguran di Indonesia.

**Kata Kunci:** Generalized Poisson Regression, Jumlah Pengangguran, Regresi Binomial Negatif.

---

**DOI:** 10.47198/naker.v17i2.132

Dikirim: 12-07-2022

Dipublikasikan: 30-09-2022

---

### **1. Pendahuluan**

Pengangguran merupakan suatu kondisi di mana seseorang tidak memiliki pekerjaan dan sedang mencari pekerjaan, yang tidak memiliki pekerjaan dan sedang mempersiapkan usaha, yang tidak memiliki pekerjaan dan tidak sedang mencari pekerjaan karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan, dan yang sudah memiliki pekerjaan tetapi belum memulai untuk bekerja (BPS, Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia : Labor Force Situation in Indonesia (Agustus/August 2019), 2019). Jika ditelusuri dengan melihat jumlah pengangguran yang terjadi pada tahun 2018 menuju tahun 2019 di Indonesia, *trend* jumlah pengangguran menunjukkan kenaikan dimana

jumlah pengangguran pada tahun 2019 di Indonesia sebesar 7.000.691 jiwa atau mengalami kenaikan sebesar 0,64% jika dibandingkan pada tahun 2018. Selain itu, tingkat pengangguran terbuka di Indonesia pada tahun 2019 sebesar 5,28% masih belum mencapai target sasaran pokok dari tingkat pengangguran terbuka yang telah ditentukan oleh Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) Republik Indonesia pada tahun 2019, yaitu sebesar 4-5%. Akan tetapi, Kementerian Ketenagakerjaan (Kemnaker) Republik Indonesia telah berupaya dalam mengurangi jumlah pengangguran dengan indikator capaian strategis yang telah dilakukan dengan nilai capaian 112,42% yaitu penyediaan lapangan kerja pada tahun 2015 hingga 2019 dan peningkatan produktivitas tenaga kerja dengan nilai capaian 109,49% (Kemnaker, Laporan Kinerja Kementerian Ketenagakerjaan Tahun 2019, 2019).

Penelitian terdahulu terkait faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pengangguran, di mana digunakan sebagai referensi pemilihan variabel pada penelitian ini dengan menggunakan variabel respon yaitu tingkat pengangguran terbuka dan variabel prediktor yaitu upah minimum, pertumbuhan ekonomi, Tingkat Partisipasi Angkatan (TPAK) dan Angka Melek Huruf (AMH), menghasilkan hasil bahwa upah dan TPAK berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pengangguran (Fitriani, 2019); dengan menggunakan variabel respon yaitu tingkat pengangguran terbuka dan variabel prediktor yaitu usaha mikro kecil dan menengah dan tingkat upah, menghasilkan hasil bahwa tingkat upah berpengaruh positif sedangkan UMKM berpengaruh negatif terhadap tingkat pengangguran di Kota Palopo (Ikbal, Mustafa, & Bustami, 2018); dengan menggunakan variabel respon yaitu tingkat pengangguran terbuka dan variabel prediktor yaitu TPAK, laju pertumbuhan penduduk, rasio ketergantungan, jumlah penduduk usia 15 tahun tamat SMA/SLTA, upah minimum, menghasilkan hasil bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap TPT Jawa Timur adalah TPAK, laju pertumbuhan penduduk, rasio ketergantungan, dan jumlah penduduk usia diatas 15 tahun tamat SMA/SLTA dan upah minimum (Wibowo, Astuti, & Ratnasari, 2017); dan dengan menggunakan variabel respon yaitu tingkat pengangguran terbuka dan variabel prediktor yaitu Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), inflasi, upah minimum, dan jumlah penduduk, menghasilkan hasil bahwa upah minimum, jumlah penduduk berpengaruh signifikan secara positif terhadap tingkat pengangguran. PDRB berpengaruh signifikan secara negatif terhadap tingkat pengangguran. Sedangkan, inflasi tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat pengangguran (Panjawa & Soebagiyo, 2014).

Terjadinya peningkatan jumlah pengangguran di Indonesia, tingkat pengangguran terbuka yang terdapat pada tahun 2019 yang masih belum mencapai target sasaran strategis bertolak belakang dengan langkah yang telah ditempuh untuk mengatasi masalah pengangguran di Indonesia. Dengan adanya kondisi tersebut, diduga terdapat faktor-faktor yang memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia. Jumlah pengangguran di Indonesia merupakan data *count* yang mengikuti distribusi *Poisson* sehingga untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap masalah pengangguran digunakan analisis Regresi *Poisson*. Akan tetapi, dalam analisis Regresi *Poisson*, asumsi *mean* dan *variance* seringkali jarang terpenuhi karena fenomena *overdispersion* sehingga pada penelitian ini menggunakan metode *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif. Penelitian ini diharapkan akan bermanfaat untuk pengetahuan di bidang ketenagakerjaan, khususnya mengenai faktor-faktor yang memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia dan metode alternatif dari penyelesaian topik yang terkait dengan masalah pengangguran, sehingga Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia mampu membuat suatu kebijakan dalam menyelesaikan masalah pengangguran secara tepat sasaran.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Publikasi Badan Pusat Statistik. Data yang diambil adalah data jumlah pengangguran tahun 2019 yang

terdapat di Indonesia dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah pengangguran sebanyak tujuh variabel.

## 2.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini diambil berdasarkan penelitian terdahulu. Tabel 1 berikut merupakan variabel penelitian yang akan digunakan.

**Tabel 1.** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala Pengukuran	Satuan
Y	Jumlah Pengangguran	Rasio	Ribu (Jiwa)
X <sub>1</sub>	Angka Melek Huruf	Rasio	%
X <sub>2</sub>	Upah Minimum Provinsi	Rasio	Ratus Ribu (Rp)
X <sub>3</sub>	Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)	Rasio	%
X <sub>4</sub>	Jumlah Penduduk	Rasio	Ratus Ribu (Jiwa)
X <sub>5</sub>	Rasio Jenis Kelamin Penduduk Angkatan Kerja Usia 15 Tahun Keatas	Rasio	%
X <sub>6</sub>	Indeks Implisit Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)	Rasio	%
X <sub>7</sub>	Jumlah usaha mikro dan kecil	Rasio	Ribu (Unit)

Sumber : data diolah

### Definisi Operasional :

1. Jumlah Pengangguran di Indonesia tahun 2019 :

Jumlah di Indonesia yang terdiri atas seseorang yang tidak mempunyai dan mencari pekerjaan; yang tidak mempunyai pekerjaan dan sedang mempersiapkan usaha; yang tidak mempunyai pekerjaan dan tidak sedang mencari pekerjaan karena merasa tidak mungkin mendapatkan pekerjaan; dan yang sudah mempunyai pekerjaan tetapi belum mulai bekerja. Pengukuran dilakukan pada saat dilakukan Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) Periode Agustus 2019 (BPS, Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia : Labor Force Situation in Indonesia (Agustus/August 2019), 2019).

2. Angka Melek Huruf :

Proporsi penduduk usia 15 tahun ke atas yang mempunyai kemampuan membaca dan menulis huruf latin dan huruf lainnya, tanpa harus mengerti apa yang dibaca/ditulisnya terhadap penduduk usia 15 tahun ke atas. Tingkat melek huruf yang tinggi menunjukkan adanya sebuah sistem pendidikan dasar yang efektif dan atau program keaksaraan yang memungkinkan sebagian besar penduduk untuk memperoleh kemampuan menggunakan kata-kata tertulis dalam kehidupan sehari-hari dan melanjutkan pembelajaran (BPS, Angka Melek Huruf, 2021).

$$AMH_{15+} = \frac{\text{Jumlah penduduk 15 tahun keatas yang dapat menulis dan membaca}}{\text{Jumlah Penduduk Usia 15 tahun keatas}} \quad (1)$$

3. Upah Minimum Provinsi :

Definisi dari upah minimum adalah upah bulanan terendah berupa upah tanpa tunjangan atau upah pokok termasuk tunjangan tetap yang ditetapkan oleh gubernur sebagai jaring pengaman. Dimana, upah minimum provinsi atau dapat disingkat dengan UMP merupakan upah minimum yang berlaku untuk seluruh kabupaten/kota di dalam wilayah 1 (satu) provinsi.

Gubernur wajib menetapkan UMP dimana perhitungan dan penetapan UMP dilakukan dengan menggunakan formula perhitungan upah minimum yang dilaksanakan oleh dewan pengupahan provinsi (Kemnaker, Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018 Tentang Upah Minimum, 2018).

4. Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) :

Persentase jumlah angkatan kerja terhadap penduduk usia kerja. Adapun kegunaan dari perhitungan tingkat partisipasi angkatan kerja adalah mengindikasikan besarnya persentase penduduk usia kerja yang aktif secara ekonomi di suatu negara/wilayah (BPS, Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK), 2021).

$$TPAK = \frac{\text{Jumlah Angkatan Kerja}}{\text{Jumlah Penduduk 15 tahun keatas}} \times 100\% \quad (2)$$

5. Jumlah Penduduk

Penduduk merupakan semua orang yang berdomisili di wilayah geografis Republik Indonesia selama enam bulan atau lebih dan atau mereka yang berdomisili kurang dari enam bulan tetapi bertujuan untuk menetap (BPS, Konsep Kependudukan, 2022).

6. Rasio Jenis Kelamin Usia 15 Tahun Keatas

Angka yang menunjukkan perbandingan antara penduduk laki-laki dengan penduduk perempuan dengan kriteria usia 15 tahun keatas dan termasuk penduduk angkatan kerja dalam suatu wilayah/negara. Penduduk yang termasuk angkatan kerja adalah penduduk usia kerja (15 tahun ke atas) yang bekerja, atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran (BPS, Rasio Jenis Kelamin, 2021).

$$\text{Rasio jenis kelamin} = \frac{\text{Jumlah penduduk laki - laki usia 15 tahun keatas}}{\text{Jumlah penduduk perempuan usia 15 tahun keatas}} \times 100\% \quad (3)$$

7. Indeks Implisit Produk Domestik Regional Bruto (PDRB)

Merupakan ukuran dasar (*basic measure*) atas penggunaan produk berupa barang dan jasa yang dihasilkan melalui proses produksi untuk wilayah tertentu. Indikator ini menjelaskan besaran nilai produk barang atau jasa (*output*) yang dihasilkan di dalam wilayah tertentu untuk digunakan sebagai konsumsi “akhir” masyarakat. Yang dimaksud konsumsi akhir adalah penggunaan produk dalam bentuk barang atau jasa yang tujuannya tidak untuk diproses lebih lanjut (atau dikonsumsi habis), yang direalisasikan dalam bentuk pengeluaran konsumsi akhir rumah tangga, pengeluaran konsumsi akhir pemerintah, pembentukan modal tetap bruto (PMTB), perubahan inventori dan ekspor barang dan jasa. Indeks implisit PDRB yang lebih dari 100 menunjukkan terjadinya kenaikan harga pada periode tertentu terhadap periode tahun dasar (BPS, Produk Domestik Regional Bruto Indonesia Menurut Pengeluaran 2019, 2021).

8. Usaha mikro dan kecil

Perusahaan atau usaha industri adalah suatu unit (kesatuan) usaha yang melakukan kegiatan ekonomi, bertujuan menghasilkan barang atau jasa, terletak pada suatu bangunan atau lokasi tertentu, dan mempunyai catatan administrasi tersendiri mengenai produksi dan struktur biaya serta ada seorang atau lebih yang bertanggung jawab atas usaha tersebut. Industri makro merupakan perusahaan industri yang tenaga kerjanya antara 1-4 orang, sedangkan industri kecil merupakan perusahaan industri yang tenaga kerjanya antara 5-19 orang (BPS, Konsep Industri Pengolahan : Industri Mikro dan Kecil, 2022).

2.3 Langkah Analisis

Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian ini yang didasarkan pada tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik jumlah pengangguran dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh di Indonesia pada tahun 2019 menggunakan analisis statistika deskriptif dan pemetaan wilayah dengan peta tematik untuk masing-masing variabel.
2. Pemeriksaan kasus multikolinearitas berdasarkan kriteria nilai VIF.

Salah satu syarat dalam pembentukan model regresi dengan beberapa variabel prediktor adalah tidak ada kasus multikolinearitas atau tidak terdapat korelasi antara satu variabel prediktor dengan variabel prediktor yang lain. Dalam model regresi, adanya korelasi antar variabel prediktor menyebabkan taksiran parameter regresi yang dihasilkan akan memiliki *error* yang sangat besar. Pendeteksian kasus multikolinieritas dilakukan menggunakan kriteria nilai *Variance Inflation Factor* (VIF). Jika nilai VIF lebih besar dari 10 menunjukkan adanya multikolinearitas antar variabel prediktor. Salah satu solusi untuk mengatasi adanya kasus multikolinearitas yaitu dengan mengeluarkan variabel prediktor satu per satu mulai dari yang memiliki nilai VIF paling besar (Gujarati, 2004).

3. Pemeriksaan adanya kasus *overdispersion* menggunakan analisis Regresi *Poisson*.  
 Regresi *Poisson* dikatakan *overdispersion* apabila nilai variansnya lebih besar dari nilai rata-ratanya. Jika pada data diskrit terjadi *overdispersion* dan tetap menggunakan Regresi *Poisson* sebagai metode penyelesaiannya, maka akan diperoleh suatu kesimpulan yang tidak valid karena nilai *standart error* menjadi *underestimate*. Hal ini disebabkan karena parameter koefisien regresi yang dihasilkan dari Regresi *Poisson* tidak efisien meskipun koefisien regresinya tetap konsisten (Agresti, 2002). *Overdispersion* merupakan nilai dispersi *pearson Chi-square* atau *deviance* yang dibagi dengan derajat bebasnya, diperoleh nilai lebih besar dari 1. Misalkan  $D$  merupakan hasil bagi antara nilai disperse *pearson Chi-square* dibagi dengan derajat bebas atau dapat disebut *poisson dispersion*, maka jika  $D > 1$  artinya terjadi *overdispersion* pada Regresi *Poisson*, jika  $D < 1$  artinya terjadi *underdispersion* dan jika  $D = 1$  berarti tidak terjadi kasus *over/underdispersion* yang disebut dengan *equidispersion* (Famoye, Wulu, & Singh, 2004).
4. Jika tidak terjadi kasus *overdispersion*, maka dilanjutkan menganalisis model Regresi *Poisson* dengan langkah berikut.

- a. Penaksiran parameter model Regresi *Poisson* menggunakan metode MLE pada beberapa kombinasi kemungkinan model yang terbentuk.

Regresi *Poisson* merupakan model regresi nonlinear yang sering digunakan untuk mengatasi data *count* dengan mengasumsikan variabel respon mengikuti distribusi *poisson* (Agresti, 2002). Distribusi *poisson* adalah distribusi probabilitas acak *poisson* yang menyatakan banyaknya sukses dari suatu percobaan dengan distribusi probabilitasnya. Salah satu metode yang digunakan untuk pengestimasi parameter Regresi *Poisson* adalah metode *Maximum Likelihood Estimation* (MLE). Metode MLE biasa digunakan dengan cara memaksimumkan fungsi *likelihood*. Dalam Regresi *Poisson*, parameter yang diestimasi adalah  $\beta$ , dengan hasil estimasi  $\hat{\beta}$ . Persamaan model Regresi *Poisson* dapat ditulis sebagai pada Persamaan 4 berikut.

$$\hat{\mu}_i = \exp(\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \dots + \hat{\beta}_p X_{pi}) \quad (4)$$

Dengan  $\hat{\mu}_i$  merupakan rata-rata jumlah kejadian yang terjadi dalam interval waktu tertentu (Agresti, 2002).

- b. Menguji signifikansi parameter model Regresi *Poisson* secara serentak dan parsial.  
 Pengujian parameter digunakan untuk mengetahui pengaruh dari suatu parameter terhadap model dengan tingkat signifikansi tertentu. Pengujian kelayakan model Regresi *Poisson* dilakukan dengan menggunakan metode *Maximum Likelihood Ratio Test* (MLRT). Kemudian, dilakukan pengujian parameter secara parsial untuk melihat signifikansi antar masing-masing parameter terhadap model (Agresti, 2002).
- c. Menghitung nilai AIC dan RMSE model Regresi *Poisson*.

Indikator pemilihan model terbaik dari beberapa model yang umum digunakan pada model regresi adalah nilai *Akaike Information Criterion (AIC)* dan *Root Mean Squared Error (RMSE)*. Metode AIC didasarkan pada metode *Maximum Likelihood Estimate (MLE)*. Model regresi terbaik adalah model regresi yang memiliki nilai AIC terkecil (Bozdogan, 2000). Selain menggunakan AIC, kebaikan model juga dapat ditentukan melalui kriteria *Root Mean Square Error (RMSE)*. Analisis residual pada model juga menjadi penting pada pemilihan model terbaik. Analisis residual dapat memberikan petunjuk terkait kecukupan data pada model, membantu dalam melakukan verifikasi asumsi dan memberikan indikasi atau menjadi indikator terkait kesesuaian fungsi model yang dipilih.

5. Jika terjadi kasus *overdispersion*, maka dilanjutkan menganalisis model *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif dengan langkah sebagai berikut.
  - a. Penaksiran parameter model *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif dengan metode *MLE* pada beberapa kombinasi kemungkinan model yang terbentuk.

*Generalized Poisson Regression (GPR)* merupakan suatu model yang sesuai untuk jenis data *count* yang apabila dilakukan analisis regresi *Poisson* ditemukan adanya ketidakseimbangan antara nilai *mean* dan *variance* dari variabel respon atau terjadi *over/underdispersion*. Pada GPR, selain terdapat parameter  $\mu$  juga terdapat parameter  $\theta$  sebagai parameter dispersi model GPR mirip dengan model Regresi *Poisson* di mana model GPR mengasumsikan bahwa komponen randomnya berdistribusi *General Poisson (GP)*. Ketika nilai parameter dispersi  $\theta = 0$ , distribusi peluang dari *General Poisson* dapat mendekati distribusi peluang dari *Poisson*. Misalkan  $y=0,1,2,\dots,\infty$  merupakan variabel respon, maka distribusi GP ditunjukkan pada Persamaan 5 sebagai berikut (Famoye, Wulu, & Singh, 2004).

$$f(y; \mu, \theta) = \left(\frac{\mu}{1+\theta\mu}\right)^y \frac{(1+\theta)^{y-1}}{y!} \exp\left(\frac{-\mu(1+\theta)}{1+\theta\mu}\right), y = 0,1,2,\dots,\infty \quad (5)$$

Model Regresi Binomial Negatif dapat digunakan untuk memodelkan data *Poisson* yang mengalami *overdispersion* karena distribusi Binomial Negatif merupakan perluasan dari distribusi *Poisson-Gamma* yang memuat parameter dispersi  $\theta$  (Hilbe, 2011). Apabila terjadi *equidispersion*, atau parameter dispersi  $\theta = 0$ , maka fungsi distribusi binomial negatif kembali ke dalam bentuk distribusi *Poisson*, sehingga model Regresi Binomial Negatif yang dapat terbentuk dinyatakan pada Persamaan 6 sebagai berikut (Hilbe, 2011).

$$\hat{y}_i = \exp\left[\hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1i} + \hat{\beta}_2 X_{2i} + \dots + \hat{\beta}_p X_{pi}\right] \quad (6)$$

Metode *Maximum Likelihood Estimation (MLE)* digunakan untuk estimasi parameter dalam *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif.

- b. Menguji signifikansi parameter model *Generalized Poisson Regression*, Regresi Binomial Negatif secara serentak dan parsial.
 

Pengujian signifikansi secara serentak untuk estimasi parameter model *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif menggunakan uji devians di mana statistik uji pada pengujian parameter *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif (Agresti, 2002). Pengujian signifikansi secara parsial untuk mengetahui parameter mana saja yang memberikan pengaruh yang signifikan terhadap masing-masing parameter pada model (Hilbe, 2011).
    - c. Menghitung nilai AIC dan RMSE pada model *Generalized Poisson Regression* dan Regresi Binomial Negatif.
5. Menentukan model terbaik dengan melihat nilai AIC dan RMSE antara model Regresi *Poisson*, *Generalized Poisson Regression* dan model Regresi Binomial Negatif. Di mana model terbaik adalah model yang menghasilkan nilai AIC dan RMSE paling kecil.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1. Karakteristik Data Jumlah Pengangguran di Indonesia Tahun 2019

Pada tahun 2019, di Indonesia terjadi kenaikan jumlah pengangguran sebesar 0,64% di mana masih belum mencapai target sasaran strategis bertolak belakang dengan langkah yang telah ditempuh untuk mengatasi masalah pengangguran di Indonesia. Karakteristik data jumlah pengangguran di Indonesia dan faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap jumlah pengangguran dapat diringkas pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Karakteristik Data Jumlah Pengangguran dan Faktor-Faktor yang Diduga Memengaruhi di Indonesia

Variabel (Satuan)	Rata-Rata	Varians	Minimum	Maksimum
Jumlah Pengangguran (Ribu Jiwa)	207	130.210,40	15	1.901
Angka Melek Huruf (AMH) (%)	96,32	18,59	78,00	99,80
Upah Minimum Provinsi (UMP) (Ratus Ribu Rupiah)	24,56	25,90	15,71	39,41
Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK) (%)	67,66	9,61	62,90	76,92
Jumlah Penduduk (Ratus Ribu Jiwa)	79	12.456,00	7	490
Rasio Jenis Kelamin (%)	165,67	515,45	122,57	213,63
Indeks Implisit Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) (%)	144,84	55,11	124,30	157,14
Jumlah Usaha Mikro dan Kecil (Ribu Unit)	129	48.478,70	7	912

Sumber: Data Diolah (2022)

Pada tahun 2019, rata-rata jumlah pengangguran pada setiap provinsi sebanyak 207 ribu kasus pengangguran. Tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah pengangguran di Indonesia tergolong beragam pada masing-masing provinsi. Hal ini terlihat pada jumlah pengangguran pada masing-masing provinsi antara 15 hingga 1.901 ribu jiwa. Provinsi dengan jumlah pengangguran minimum terletak pada Provinsi Kalimantan Utara, yang memiliki jumlah pengangguran sebesar 15 ribu. Sedangkan, Provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah memiliki jumlah pengangguran tertinggi di Indonesia.

#### 3.2. Pemeriksaan Multikolinearitas

Sebelum melakukan analisis menggunakan pemodelan regresi yang menggambarkan jumlah pengangguran di Indonesia tahun 2019, maka dilakukan pemeriksaan multikolinieritas untuk mengetahui apakah diantara variabel prediktor memiliki korelasi yang tinggi dengan variabel prediktor yang lain. Salah satu metode yang digunakan untuk mendeteksi adanya kasus multikolinieritas yaitu dengan nilai VIF (*Variance Inflation Factor*). Berikut pada Tabel 3 nilai VIF masing-masing variabel prediktor yang diperoleh dari Persamaan 3.

**Tabel 3.** Nilai VIF Masing-Masing Variabel Prediktor

Variabel	VIF
X <sub>1</sub>	1,74

Variabel	VIF
X <sub>2</sub>	1,84
X <sub>3</sub>	1,92
X <sub>4</sub>	7,46
X <sub>5</sub>	1,93
X <sub>6</sub>	1,07
X <sub>7</sub>	8,77

Sumber: Data Diolah (2022)

Dari perhitungan VIF yang ditampilkan pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa tidak terdapat variabel prediktor yang mengalami multikolinearitas. Hal ini ditunjukkan dari nilai VIF dari masing-masing variabel prediktor memiliki nilai kurang dari 10. Sehingga analisis dapat dilanjutkan ke pemodelan regresi *Poisson* untuk memodelkan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia.

### 3.3. Analisis Model Regresi *Poisson* Pada Jumlah Pengangguran di Indonesia

Setelah dilakukan pemeriksaan multikolinearitas antara variabel prediktor dilanjutkan pada pemodelan regresi *Poisson* dan melihat apakah dalam pemodelan regresi *Poisson* terdapat *overdispersion*. Asumsi yang digunakan dalam regresi *Poisson* adalah model yang memenuhi asumsi *equidispersion*, di mana nilai *D* sama dengan satu. Pemodelan regresi *Poisson* dibentuk dari semua kemungkinan model yang dapat terbentuk pada kombinasi variabel prediktor yang ada (*all possible regression*). Berikut Tabel 4 merupakan hasil ringkasan dari pemodelan yang terbentuk berdasarkan urutan nilai AIC, RMSE terkecil dan jumlah parameter signifikan paling banyak dengan taraf signifikan yang digunakan 5%.

Tabel 4. Ringkasan Model Regresi *Poisson* yang Dapat Dibentuk

Kombinasi Variabel Prediktor	Parameter Signifikan	AIC	RMSE	<i>D</i>
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub>	$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1324,40	<b>80,62</b>	<b>39,08</b>
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>	$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	<b>1323,00</b>	82,73	40,40
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1324,90	82,74	41,95
X <sub>1</sub> , X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>6</sub>	$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$	1326,40	80,68	40,53
X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>5</sub> , X <sub>7</sub>	$\beta_0, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_7$	1335,70	84,37	39,49

Sumber: Data Diolah (2022)

Tabel 4 menunjukkan bahwa pada model dengan variabel X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub>, X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>5</sub> didapatkan seluruh variabel yang terdapat pada model signifikan di mana nilai AIC yang dihasilkan juga paling kecil, yaitu sebesar 1.324,40. Akan tetapi, jika dilihat dari besaran nilai *D* yaitu sebesar 39,08 lebih besar dari satu. Sehingga, model yang didapatkan dengan menggunakan regresi *Poisson* tersebut terjadi *overdispersion* dan tidak dapat digunakan, karena tidak terpenuhinya asumsi *equidispersion*. Maka dari itu, dilakukan pemodelan dengan menggunakan *Generalized Poisson Regression* juga Regresi Binomial Negatif untuk mengatasi kasus *overdispersion* pada pemodelan jumlah pengangguran.

### 3.4. Analisis Model *Generalized Poisson Regression* Pada Jumlah Pengangguran di Indonesia

*Generalized Poisson regression* dilakukan untuk mengatasi adanya *overdispersion* pada regresi *Poisson*. Pemodelan dilakukan dengan meregresikan seluruh kombinasi dari tujuh variabel

prediktor yang digunakan (*All Possible Regression*). *Generalized poisson regression* atau regresi *poisson* tergeneralisir dapat mengatasi kasus *overdispersion* karena fungsi distribusi peluangnya memiliki parameter dispersi ( $\theta$ ) di dalamnya.

Berikut Tabel 6 adalah hasil ringkasan dari pemodelan yang terbentuk berdasarkan urutan nilai AIC, RMSE terkecil dan jumlah parameter signifikan paling banyak dengan taraf signifikan yang digunakan  $\alpha = 5\%$ .

**Tabel 5.** Ringkasan Model *Generalized Poisson Regression*

Kombinasi Variabel Prediktor	Parameter Signifikan	AIC	RMSE	$G^2$	$\theta$
X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$\beta_0, \beta_4, \beta_6$	<b>345,6</b>	1.765.378	333,6	0,0204
X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>	<b><math>\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_6</math></b>	345,7	1.709.849	335,7	0,0209
X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$\beta_0, \beta_4, \beta_6$	346,4	1.883.008	336,4	0,0215
X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>	$\beta_0, \beta_4$	347,0	<b>1.624.851</b>	335,0	0,0207
X <sub>1</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub> , X <sub>7</sub>	$\beta_0, \beta_4, \beta_6$	347,3	2.443.400	335,3	0,0213

Sumber: Data Diolah (2022)

Tabel 5 menunjukkan model terbaik dari setiap kombinasi variabel prediktor yang diduga memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia tahun 2019. Nilai parameter dispersi ( $\theta$ ) yang lebih dari nol, membuktikan bahwa terjadi *overdispersion* dapat diatasi dengan menggunakan parameter tersebut. Tabel 5 juga menunjukkan nilai AIC yang paling kecil terdapat pada model dengan kombinasi variabel X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>6</sub>, dan X<sub>7</sub> juga pada kombinasi variabel X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, dan X<sub>6</sub>. Akan tetapi, jika ditinjau dari banyaknya parameter yang signifikan pada masing-masing kombinasi variabel tersebut, seluruh variabel prediktor pada model dengan kombinasi variabel X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub>, X<sub>6</sub> berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia. Sehingga, pada *Generalized Poisson Regression* dipilih model terbaik, yaitu dengan kombinasi variabel X<sub>3</sub>, X<sub>4</sub> dan X<sub>6</sub>. Model terbaik ini selanjutnya diuji signifikansi parameternya secara serentak maupun parsial.

Pengujian serentak signifikansi pada parameter model *Generalized Poisson Regression* bertujuan untuk mengetahui apakah variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap variabel respon secara serentak. Berikut ini merupakan hipotesis pada pengujian serentak.

H<sub>0</sub> :  $\beta_3 = \beta_4 = \beta_6 = 0$  (Semua faktor tidak memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia)

H<sub>1</sub> : Minimal ada satu parameter  $\beta_j \neq 0, j=3,4,6$  (Minimal ada satu faktor yang memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia)

Dengan taraf signifikansi 5%, didapatkan nilai  $G^2$  sebesar 335,7 yang lebih besar dari nilai  $\chi^2_{(0,05;3)}$  sebesar 7,815, sehingga H<sub>0</sub> ditolak. Maka, dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia. Sehingga, pengujian dilanjutkan pada pengujian parsial dengan hipotesis dan hasil pada Tabel 6 sebagai berikut.

H<sub>0</sub> :  $\beta_k = 0$  (Faktor k tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia)

H<sub>1</sub> :  $\beta_k \neq 0; k = 3,4,6$  (Faktor k berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia)

**Tabel 6.** Estimasi Parameter dan Signifikansi Parameter Model *Generalized Poisson Regression*

Parameter	Estimasi	Standard Error	t	P-Value
$\beta_0$	8,008	1,689	4,74	<0,0001
$\beta_3$	-0,036	0,017	2,15	0,039

Parameter	Estimasi	Standard Error	t	P-Value
$\beta_4$	0,026	0,003	9,10	<0,0001
$\beta_6$	-0,016	0,008	2,10	0,043

Sumber: Data Diolah (2022)

Berdasarkan hasil pengujian secara parsial ditampilkan pada Tabel 6, dengan taraf signifikan 5% maka didapat nilai  $t_{(0,025,30)}$  sebesar 2,042. Hasil pada Tabel 6 menunjukkan bahwa seluruh nilai  $|t|$  seluruh variabel prediktor lebih besar dari 2,042. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia adalah TPAK ( $X_3$ ), jumlah penduduk ( $X_4$ ), indeks implisit PDRB ( $X_6$ ). Adapun model pada *generalized poisson regression* yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$\hat{\mu} = \exp(8,008 - 0,036X_3 + 0,026X_4 - 0,016X_6)$$

### 3.5. Analisis Model Regresi Binomial Negatif Pada Jumlah Pengangguran di Indonesia

Seperti halnya pada analisis *generalized poisson regression*, regresi binomial negatif dilakukan untuk mengatasi adanya *overdispersion* pada regresi *poisson*. Pemodelan dilakukan dengan meregresikan seluruh kombinasi dari tujuh variabel prediktor yang digunakan (*All Possible Regression*). Regresi binomial negatif dapat mengatasi *overdispersion* karena terdapat parameter dispersi ( $\theta$ ) pada distribusi binomial negatif. Tabel 8 adalah hasil ringkasan dari pemodelan yang terbentuk berdasarkan urutan nilai AIC, RMSE terkecil dan jumlah parameter signifikan paling banyak dengan taraf signifikan  $\alpha = 5\%$ .

Tabel 7. Ringkasan Model Regresi Binomial Negatif

Kombinasi Variabel Prediktor	Parameter Signifikan	AIC	RMSE	$\theta$	$G^2$
$X_4, X_7$	$\beta_0, \beta_4, \beta_7$	<b>372,12</b>	1.611	3,4451	141,84
$X_3, X_4, X_5, X_7$	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_7$	372,20	1.472	3,6475	153,73
$X_3, X_4, X_7$	$\beta_0, \beta_4, \beta_7$	372,34	1.515	3,5264	146,82
$X_2, X_3, X_4, X_5, X_7$	$\beta_0, \beta_4, \beta_7$	373,26	<b>1.185</b>	3,6405	154,38
$X_2, X_4, X_7$	$\beta_0, \beta_4, \beta_7$	373,27	1.274	3,4305	142.13

Sumber: Data Diolah (2022)

Tabel 7 menunjukkan model terbaik dari setiap kombinasi variabel prediktor yang diduga memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia tahun 2019. Selain itu, Tabel 7 juga menunjukkan nilai AIC yang paling kecil dan jumlah parameter yang signifikan terbanyak terdapat pada model dengan kombinasi variabel  $X_4$  dan  $X_7$  Sehingga, pada regresi binomial negatif dipilih model terbaik, yaitu dengan kombinasi variabel  $X_4$  dan  $X_7$ . Model terbaik ini selanjutnya di uji signifikansi parameternya secara serentak maupun parsial.

Pengujian serentak signifikansi pada parameter model regresi binomial negatif bertujuan untuk mengetahui apakah variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap variabel respon secara serentak. Berikut ini merupakan hipotesis pada pengujian serentak.

$H_0$  :  $\beta_4 = \beta_7 = 0$  (Semua faktor tidak memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia)

$H_1$  : Minimal ada satu parameter  $\beta_k \neq 0, k=4,7$  (Minimal ada satu faktor yang memengaruhi jumlah pengangguran di Indonesia)

Dengan taraf signifikan 5%, didapatkan nilai  $G^2$  sebesar 141.84 yang lebih besar dari nilai  $\chi^2_{(0,05;2)}$  sebesar 5,99, sehingga  $H_0$  ditolak. Maka, dapat disimpulkan bahwa minimal ada satu faktor

yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia. Sehingga, pengujian dilanjutkan pada pengujian parsial dengan hipotesis dan hasil pada Tabel 8 sebagai berikut.

$H_0 : \beta_k = 0$  (Faktor  $k$  tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia)

$H_1 : \beta_k \neq 0; k = 4,7$  (Faktor  $k$  berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia)

**Tabel 8.** Estimasi Parameter dan Signifikansi Parameter Model Regresi Binomial Negatif

Parameter	Estimasi	Standard Error	t	P-Value
$\beta_0$	3,942	0,1039	37,942	$< 2 \times 10^{-16}$
$\beta_4$	0,015	0,0009	-3,226	0,00296
$\beta_7$	-0,003	0,0019	7,871	$< 6,96 \times 10^{-9}$

Sumber: Data Diolah (2022)

Berdasarkan hasil pengujian secara parsial ditampilkan pada Tabel 8 dengan taraf signifikan 5%, maka didapat  $t_{(0,025,31)}$  sebesar 2,039. Hasil pada Tabel 9 menunjukkan bahwa seluruh nilai  $|t|$  seluruh variabel prediktor lebih besar dari 2,039. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa variabel yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia adalah jumlah penduduk ( $X_4$ ), jumlah Usaha Mikro dan Kecil ( $X_7$ ). Adapun model pada regresi binomial negatif yang didapatkan adalah sebagai berikut.

$$\hat{\mu} = \exp(3,942 + 0,015X_4 - 0,003X_7)$$

### 3.6. Pemilihan Model Terbaik Dengan Menggunakan Kriteria AIC dan RMSE

Regresi *poisson* merupakan salah satu macam regresi yang digunakan ketika variabel respon ( $Y$ ) merupakan data diskrit (jumlahan). Akan tetapi, regresi *poisson* hanya dapat digunakan ketika terjadi *equidispersion*. Dari model regresi *poisson* untuk memodelkan jumlah pengangguran di Indonesia didapatkan bahwa terjadi kasus *overdispersion* yang menyebabkan regresi *poisson* cenderung kurang baik untuk digunakan. Salah satu cara untuk mengatasi kasus *overdispersion* pada regresi *poisson* adalah dengan menggunakan *generalized poisson regression* dan regresi binomial negatif. Model terbaik adalah dengan memperhatikan nilai AIC dan RMSE yang lebih dan lebih kecil dan banyaknya parameter yang signifikan dalam model. Berikut pada Tabel 9 akan ditampilkan nilai AIC dan RMSE dari masing-masing model yang didapatkan untuk model *generalized poisson regression* dan regresi binomial negatif.

**Tabel 9.** Nilai AIC dan Parameter Signifikan dari Masing-Masing Model

Model Regresi	Nilai AIC	Nilai RMSE	Parameter Signifikan
<i>Generalized Poisson Regression</i>	345,70	1.709.849	$\beta_0, \beta_3, \beta_4, \beta_6$
Regresi Binomial Negatif	372,12	1.611	$\beta_0, \beta_4, \beta_7$

Sumber: Data Diolah (2022)

Model yang terbaik adalah model yang memiliki nilai AIC yang paling minimum dan jumlah parameter yang signifikan dalam model yang terbentuk. Dari nilai AIC yang ditampilkan pada Tabel 9 tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa model *generalized poisson regression* dengan memiliki nilai AIC yang lebih kecil, akan tetapi model regresi binomial negatif memiliki nilai AIC yang cukup tidak jauh berbeda yaitu sebesar 370,21 dengan parameter signifikan yang sama. Selain menggunakan nilai AIC, digunakan juga perbandingan *Root Mean Square Error* (RMSE) untuk menunjang pemilihan model. Tabel 9 juga menunjukkan nilai RMSE terkecil yaitu dengan

menggunakan regresi binomial negatif, yaitu sebesar 1.310. Hal ini dikarenakan data yang digunakan merupakan data jumlahan (*count*) yang masing-masing besarnya tergantung juga pada kondisi masing-masing wilayah provinsi di Indonesia. Sehingga, model terbaik yang didapatkan adalah dengan menggunakan metode regresi binomial negatif.

$$\hat{\mu} = \exp(3,942 + 0,015X_4 - 0,003X_7)$$

Model tersebut menunjukkan bahwa :

1. Setiap kenaikan jumlah penduduk sebesar 100.000 jiwa, maka akan menaikkan jumlah pengangguran  $\exp(0,015) = 1,015$  kali dari semula dengan asumsi seluruh variabel lain konstan. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin banyaknya jumlah pengangguran yang mendiami di suatu wilayah, maka jumlah pengangguran akan juga cenderung meningkat. Hal ini juga didukung dari penelitian terdahulu oleh (Panjawa & Soebagiyo, 2014) yang menyatakan bahwa jumlah penduduk berpengaruh signifikan secara positif terhadap jumlah pengangguran.
2. Setiap bertambahnya seribu unit Usaha Mikro dan Kecil (UMK), maka akan mengurangi jumlah pengangguran  $\exp(-0,003) = 0,953$  kali dari semula dengan asumsi seluruh variabel lain konstan. Adanya peningkatan dan pengembangan UMK yang terdapat di beberapa wilayah Indonesia, diharapkan dapat menambah lapangan pekerjaan, sehingga jumlah pengangguran dapat berkurang. Hal ini juga didukung oleh penelitian terdahulu oleh (Ikbah, Mustafa, & Bustami, 2018) yang menyatakan bahwa UMK berpengaruh negatif terhadap jumlah pengangguran.

### 3. Kesimpulan

Berdasarkan faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap jumlah pengangguran di Indonesia, diharapkan Pemerintah Provinsi dapat mempertimbangkan variabel yang signifikan dari model terbentuk, yaitu jumlah penduduk dan jumlah usaha mikro dan kecil. Pemerintah Daerah dapat melakukan pemberian kelonggaran terhadap kredit bagi usaha mikro dan kecil, juga peningkatan ketrampilan masyarakat di masing-masing provinsi untuk meningkatkan kemampuan kerja pada masyarakat agar mampu membuka lapangan pekerjaan sendiri. Selain itu, pemerintah juga perlu mengendalikan jumlah penduduk di suatu daerah. Hal ini dikarenakan sesuai dengan model regresi binomial negatif diharapkan jumlah pengangguran di Indonesia cenderung semakin rendah dengan adanya peningkatan jumlah usaha mikro dan kecil di daerah di mana diiringi juga dengan pengendalian penambahan jumlah penduduk. Untuk penelitian selanjutnya yang digunakan untuk memperkirakan jumlah pengangguran yang ada di Indonesia, model yang didapatkan pada penelitian ini perlu adanya penyesuaian model karena model yang didapatkan didasarkan pada data jumlah pengangguran pada tahun 2019, selain itu juga dikarenakan variabel jumlah penduduk dan jumlah usaha mikro dan kecil yang ada pada setiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan jurnal ini, khususnya kepada Badan Pusat Statistika yang telah menyediakan kumpulan data dan karya ini didukung oleh Departemen Statistika Bisnis, Fakultas Vokasi ITS.

### Daftar Pustaka

- Agresti, A. (2002). *An Introduction to Categorical Data Analysis* (2nd ed.). London: John Wiley & Sons. Retrieved from <https://mregresion.files.wordpress.com/2012/08/agresti-introduction-to-categorical-data.pdf>

- Bozdogan, H. (2000). Akaike's Information Criterion and Recent Development in Information Complexity. *Mathematical Psychologys*, 44, 62-91. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.459.6796&rep=rep1&type=pdf>
- BPS. (2019). *Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia : Labor Force Situation in Indonesia (Agustus/August 2019)*. Jakarta: BPS RI. Retrieved from <https://www.bps.go.id/publication/2019/11/29/96138ece33ccc220007acbdd/keadaan-angkatan-kerja-di-indonesia-agustus-2019.html>
- BPS. (2021). *Angka Melek Huruf*. Retrieved from <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/313>
- BPS. (2021). *Produk Domestik Regional Bruto Indonesia Menurut Pengeluaran 2019*. Retrieved from <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/dasar/view?kd=3559&th=2019#umum>
- BPS. (2021). *Rasio Jenis Kelamin*. Retrieved from <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/87>
- BPS. (2021). *Tingkat Partisipasi Angkatan Kerja (TPAK)*. Retrieved from <https://sirusa.bps.go.id/sirusa/index.php/indikator/51>
- BPS. (2022). *Konsep Industri Pengolahan : Industri Mikro dan Kecil*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/subject/170/industri-mikro-dan-kecil.html>
- BPS. (2022). *Konsep Kependudukan*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/subject/12/kependudukan.html>
- Famoye, F., Wulu, J. T., & Singh, K. P. (2004). On the Generalized Poisson Regression Model with an Application to Accident Data. *Journal of Data Science*, 2, 287-295. Retrieved from <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.456.629&rep=rep1&type=pdf>
- Fitriani, A. (2019). *Analisis Faktor-Faktor yang Memengaruhi Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/75530/16/naspub%20AYUNDA.pdf>
- Gujarati, D. N. (2004). *Basic Econometrics* (4th ed.). New York: McGraw-Hill Companies.
- Hilbe, J. M. (2011). *Negative Binomial Regression* (2nd ed.). New York: Cambridge University Press. Retrieved from <https://sil0.pub/qdownload/negative-binomial-regression-second-edition.html>
- Ikbali, M., Mustafa, S. W., & Bustami, L. (2018). Peran Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah dalam Mengurangi Pengangguran di Kota Palopo. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*, 04(1), 35-46. doi:<http://dx.doi.org/10.35906/jep01.v4i1.293>
- Kemnaker. (2018). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2018 Tentang Upah Minimum*.
- Kemnaker. (2019). *Laporan Kinerja Kementerian Ketenagakerjaan Tahun 2019*. Jakarta: Kemnaker. Retrieved from [https://ppid.kemnaker.go.id/uploads/informasi\\_publik/944760332.pdf](https://ppid.kemnaker.go.id/uploads/informasi_publik/944760332.pdf)
- Montgomery, D. C., Peck, E. A., & Vining, G. G. (2012). *Introduction to Linear Regression Analysis*. Canada: Jon Wiley & Sons. Retrieved from [https://edoc.tips/download/introduction-to-linear-regression-analysis-5th-eddouglassc\\_pdf](https://edoc.tips/download/introduction-to-linear-regression-analysis-5th-eddouglassc_pdf)
- Panjawa, J. L., & Soebagiyo, D. (2014). Efek Peningkatan Upah Minimum Terhadap Tingkat Pengangguran. *Jurnal Ekonomi dan Studi Pembangunan*, 15(1), 48-54. Retrieved from <https://journal.umy.ac.id/index.php/esp/article/view/1283>
- Wibowo, W., Astuti, W. I., & Ratnasari, V. (2017). Analisis Faktor yang Berpengaruh Terhadap Tingkat Pengangguran Terbuka di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Regresi Data Panel. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 6(1), 150-156. Retrieved from [http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains\\_seni/article/view/22977](http://ejournal.its.ac.id/index.php/sains_seni/article/view/22977)