

## TINGKAT PENGANGGURAN TERBUKA PERIODE SEBELUM HINGGA SESUDAH PANDEMI COVID-19 DENGAN PENDEKATAN NON-PARAMETRIK

Retno Mayapada<sup>1\*</sup>, Fardinah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Statistika, Universitas Sulawesi Barat, [retnomayapada@unsulbar.ac.id](mailto:retnomayapada@unsulbar.ac.id)

<sup>2</sup>Program Studi Statistika, Universitas Sulawesi Barat, [fardinah@unsulbar.ac.id](mailto:fardinah@unsulbar.ac.id)

\*Penulis Korespondensi, email : [retnomayapada@unsulbar.ac.id](mailto:retnomayapada@unsulbar.ac.id)

---

**Abstrak.** Angka pengangguran merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan perekonomian suatu negara. Pada saat pandemi COVID-19, terjadi penurunan pertumbuhan ekonomi di Indonesia yang juga berdampak buruk terhadap pasar tenaga kerja. Mobilitas penduduk yang menurun menyebabkan berkurangnya aktivitas ekonomi dan akhirnya jumlah pengangguran semakin meningkat. Penelitian ini membandingkan persentase tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Indonesia pada periode sebelum, saat, dan sesudah terjadinya pandemi COVID-19 menggunakan pendekatan non parametrik karena terdapat data TPT pada Tahun 2020 dan Tahun 2021 yang tidak berdistribusi normal. Uji non parametrik yang digunakan adalah uji Friedman dan uji lanjut Nemenyi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik ( $\alpha = 5\%$ ) antara persentase TPT pada saat terjadi pandemi COVID-19 dengan periode sebelum dan sesudah pandemi COVID-19. Sementara itu, perbedaan antara sebelum dan setelah terjadinya COVID-19 tidak signifikan secara statistik ( $\alpha = 5\%$ ). Walaupun demikian, rata-rata persentase TPT pada Tahun 2023 merupakan angka terkecil dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Hal ini menunjukkan, perekonomian di Indonesia perlahan mulai membaik pasca pandemi COVID-19.

**Kata kunci:** Covid-19, uji Friedman, pendekatan non parametrik, tingkat pengangguran terbuka

**Abstract.** The unemployment rate is one of the factors related to a country's economy. During the COVID-19 pandemic, there was a decline in economic growth in Indonesia which also had a negative impact on the labor market. The decreased mobility of people causes reduced economic activity and ultimately the number of poverty increases. This research compares the percentage of unemployment rates in Indonesia in the period before, during, and after the COVID-19 pandemic using a non-parametric approach because the data of unemployment rates in 2020 and 2021 are not normally distributed. The non-parametric tests used in this research are the Friedman test and the Nemenyi post-hoc test. Based on research conducted, it was found that there was a statistically significant difference ( $\alpha=5\%$ ) between the percentage of unemployment rates during the COVID-19 pandemic and the period before and after the COVID-19 pandemic. Meanwhile, the difference between before and after COVID-19 occurred was not statistically significant ( $\alpha=5\%$ ). However, the average unemployment rate in 2023 is the smallest that compared to previous years. This shows that the economy in Indonesia is slowly starting to improve after the COVID-19 pandemic.

**Keywords:** Covid-19, Friedman test, non-parametric approach, unemployment rate

---

## 1. PENDAHULUAN

Penyebaran penyakit virus Corona 2019 (COVID-19) dinyatakan oleh World Health Organization (WHO) sebagai pandemi global pada tanggal 11 Maret 2020. Pandemi COVID-19 berdampak besar terhadap perekonomian dunia, baik di negara berkembang maupun negara maju. Pemerintah Indonesia menerapkan kebijakan Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dalam menyikapi dan mencegah penyebaran COVID-19 [1]. Setelah itu, pemerintah kemudian mengganti istilah dari PSBB menjadi Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM).

Pemberlakuan PSBB berdampak terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik [2], ekonomi Indonesia pada Tahun 2020 mengalami kontraksi (penurunan) pertumbuhan sebesar 2,07 persen dibandingkan Tahun 2019. Penurunan pertumbuhan ekonomi merupakan salah satu dampak dari pemberlakuan PSBB yang membatasi mobilitas penduduk Indonesia [3].

Penurunan pertumbuhan ekonomi yang terjadi di Indonesia pada saat Pandemi Covid-19 juga berdampak buruk terhadap pasar tenaga kerja. Mobilitas penduduk yang menurun menyebabkan berkurangnya aktivitas ekonomi. Hal ini membuat pelaku usaha melakukan efisiensi untuk menekan kerugian, sehingga banyak pekerja yang dirumahkan ataupun diberhentikan. Akhirnya, jumlah pengangguran semakin meningkat ([1],[4]).

Pada tanggal 30 Desember 2022, pemerintah Indonesia resmimen cabut pemberlakuan PPKM di seluruh wilayah Indonesia. Pemulihan ekonomi Indonesia terus berlanjut. Persentase penduduk miskin pada Maret 2023 mengalami penurunan sebesar 0,21% dari September 2022 menjadi 9,36% [5]. Jumlah angkatan kerja berdasarkan Survei Angkatan Kerja Nasional (Sakernas) juga mengalami kenaikan pada Februari 2023 sebesar 2,61 juta orang dibanding Februari 2022, yaitu menjadi 146,62 juta orang. Berkaitan dengan hal tersebut, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) pada Februari 2023 turun sebesar 0,38 persen poin dibandingkan dengan Februari 2022 [6].

Beberapa penelitian telah membahas keadaan perekonomian Indonesia serta salah satu indikatornya, seperti TPT dan kaitannya dengan COVID-19. Darmawan dan Mifrahi dalam [3] melakukan analisis terhadap tingkat pengangguran terbuka di Indonesia pada Tahun 2018-2019 (sebelum COVID-19) dibandingkan pada Tahun 2020-2021 (saat COVID-19) menggunakan uji beda berpasangan (paired two sample t-test). Hasil penelitian tersebut menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada TPT Indonesia periode sebelum dan saat pandemi COVID-19 dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Maliqi dan Falgenti dalam [7] juga melakukan perbandingan TPT di Indonesia pada Tahun 2018 – 2021, namun dengan menggunakan teknik *clustering*. Hasil penelitiannya

menunjukkan bahwa pandemi COVID-19 mempengaruhi kenaikan tingkat pengangguran terbuka di Indonesia terutama di beberapa provinsi, seperti Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Barat, Kepulauan Riau dan DKI Jakarta.

Berdasarkan paparan di atas, penulis tertarik untuk melakukan perbandingan terhadap TPT di Indonesia pada periode sebelum, saat, dan sesudah pandemi COVID-19 (Tahun 2018 sampai dengan Tahun 2023). Salah satu teknik analisis yang umumnya digunakan untuk menguji apakah beberapa sampel berasal dari populasi yang identik atau tidak yaitu Analisis Varians (ANOVA).

ANOVA merupakan teknik parametrik yang membutuhkan asumsi-asumsi tertentu, salah satunya yaitu asumsi kenormalan. Berdasarkan hasil penelitian dalam [7], penulis menduga bahwa beberapa provinsi memiliki TPT yang ekstrim (pencilan) pada saat pandemi COVID-19. Hal ini dapat menyebabkan asumsi kenormalan pada data TPT tidak dapat terpenuhi. Oleh karena itu, penulis menggunakan pendekatan non-parametrik pada penelitian ini, yaitu uji Friedman yang merupakan salah satu pendekatan non-parametrik yang digunakan sebagai alternatif dari metode ANOVA [8].

#### A. Teori-Teori yang digunakan

##### a. Tingkat Pengangguran Terbuka

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) dalam indikator ketenaga kerjaan, pengangguran didefinisikan sebagai penduduk yang tidak bekerja namun sedang mencari pekerjaan atau sedang mempersiapkan suatu usaha baru atau penduduk yang tidak mencari pekerjaan karena sudah diterima bekerja tetapi belum mulai bekerja. Sementara itu, penduduk yang termasuk angkatan kerja adalah penduduk usia kerja (15 Tahun keatas) yang bekerja, atau punya pekerjaan namun sementara tidak bekerja dan pengangguran. Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) dihitung sebagai persentase jumlah pengangguran terhadap jumlah angkatan kerja [9].

Menurut Jun didalam [10], lapangan pekerjaan yang sedikit, sementara laju pertumbuhan tenaga kerja yang semakin pesat merupakan faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya pengangguran terbuka. Pengangguran dapat mengakibatkan penurunan pendapatan masyarakat. Pendapatan masyarakat dapat mencapai titik maksimum jika penggunaan tenaga kerja dapat dioptimalkan. Oleh karena itu, pengangguran di dalam masyarakat memungkinkan untuk menghalangi pendapatan masyarakat mencapai tingkat maksimum, sehingga mempengaruhi tingkat kesejahteraan masyarakat. Akibatnya, jumlah pengangguran memiliki hubungan yang positif dengan tingkat kemiskinan di masyarakat, semakin banyak pengangguran, maka semakin tinggi pula tingkat kemiskinan.

##### b. Uji Shapiro Wilk

*Shapiro Wilk* merupakan metode atau rumus perhitungan sebaran data yang dibuat oleh Shapiro dan Wilk. Metode *Shapiro Wilk* adalah uji normalitas yang efektif dan valid digunakan untuk sampel berjumlah kecil. Rumus *Shapiro Wilk* diberikan sebagai berikut [11].

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[ \sum_{i=1}^k a_i (x_{n-i+1} - x_i) \right]^2 \quad (1)$$

Dengan  $D = \sum_{i=1}^k (x_i - \bar{x})^2$ .

$T_3$  : konversi statistik *Shapiro Wilk* pendekatan distribusi normal

$a_i$  : koefisien tes *Shapiro Wilk*

### c. Uji Non Parametrik

Pengujian hipotesis menggunakan pendekatan parametrik seringkali tidak mudah diterapkan karena asumsi-asumsinya sulit untuk dipenuhi. Beberapa asumsi yang diperlukan ketika menggunakan statistika parametrik yaitu populasi berdistribusi normal dan variansi sampel sama. Alternatif pengujian hipotesis jika asumsi untuk pendekatan parametrik sulit terpenuhi adalah dengan uji statistika nonparametrik. Uji statistik nonparametrik merupakan uji statistik yang tidak memerlukan asumsi mengenai distribusi data populasi. Uji statistik ini disebut juga statistik bebas distribusi.

Prosedur pengujian hipotesis dengan pendekatan nonparametrik biasanya digunakan untuk data dengan ukuran sampel kecil (kurang dari 30) dan dapat dikelompokkan berdasarkan kategori jumlah kelompok sampel yang akan diuji, yaitu uji sampel tunggal, uji dua sampel bebas (independen), uji dua sampel berhubungan (dependen), uji k-sampel bebas (independen), serta uji k-sampel berhubungan (dependen) [12].

### d. Uji Friedman

Uji Friedman adalah uji nonparametrik yang merupakan analog dari uji Analisis Variansi (ANOVA) dari rancangan acak kelompok yang dikembangkan oleh Friedman [13]. Jika suatu peubah tidak diasumsikan mengikuti distribusi normal atau yang tersedianya berupa peringkat (ordinal), maka uji Friedman dapat digunakan untuk melakukan analisis yang sesuai. Dalam beberapa Tahun terakhir, banyak perkembangan terhadap penerapan uji Friedman di berbagai bidang seperti pertanian, biologi, bioinformatika, bisnis dan kedokteran [14]. Secara umum, tujuan dari uji Friedman adalah untuk membandingkan lebih dari dua kelompok sampel yang berpasangan. Statistik uji dari uji Friedman dapat dituliskan sebagai berikut [15].

$$\chi_{hit}^2 = \frac{12}{nk(k+1)} \sum_{j=1}^k (R_j)^2 - 3n(k+1) \quad (2)$$

Dengan  $n$  adalah jumlah sampel dan  $k$  adalah jumlah kelompok.

## B. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Tidak terdapat perbedaan tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Indonesia pada Tahun 2018 sampai dengan 2023

$H_1$ : Terdapat perbedaan tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Indonesia pada Tahun 2018 sampai dengan 2023

## 2. METODE PENELITIAN

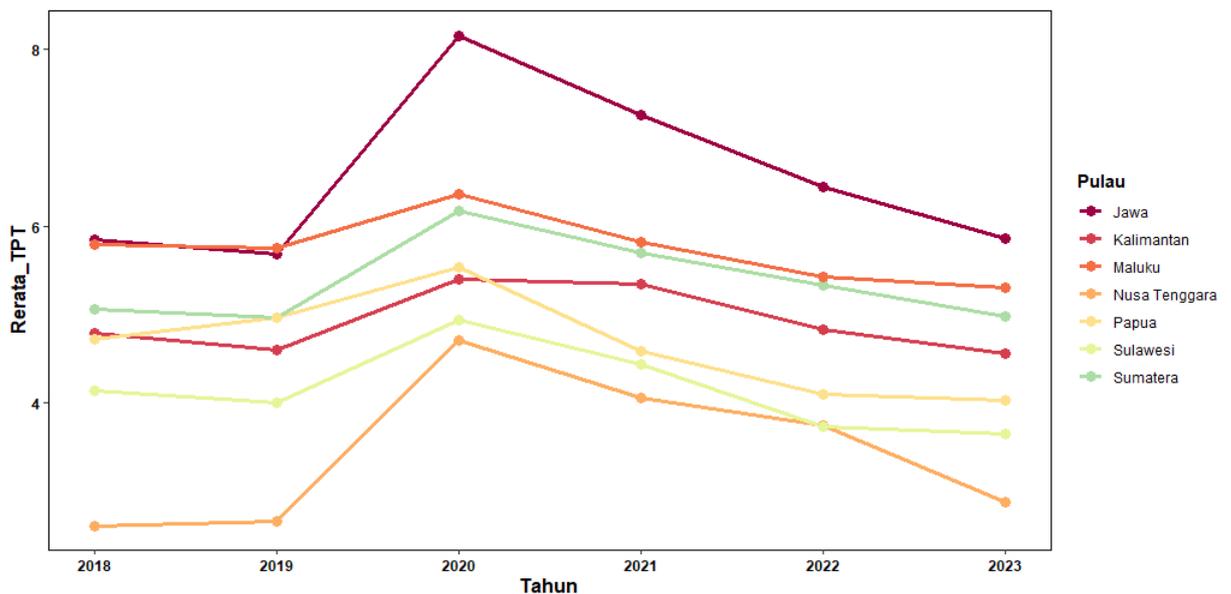
Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data persentase tingkat pengangguran terbuka (TPT) mulai dari Tahun 2018 sampai dengan 2023 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik. Tahun 2018 dan 2019 dipandang sebagai periode sebelum COVID-19, Tahun 2020 dan 2021 dipandang sebagai periode saat COVID-19, serta tahun 2022 dan 2023 sebagai periode sesudah pandemi COVID-19. Data terdiri dari 34 provinsi di Indonesia.

Data TPT yang diperoleh kemudian diuji normalitasnya menggunakan uji Shapiro Wilk. Jika terdapat data TPT yang tidak berdistribusi normal, maka perbedaan TPT dari periode sebelum hingga sesudah pandemi COVID-19 dianalisis menggunakan uji Friedman. Uji Friedman yang signifikan dapat ditindak lanjuti dengan uji Nemenyi. Uji Nemenyi merupakan salah satu uji lanjut yang digunakan secara spesifik untuk melihat kelompok mana yang berbeda dari kelompok lainnya pada data berpasangan [16]. Pada penelitian ini, tahun atau periode dipandang sebagai kelompok. Adapun taraf signifikansi yang digunakan pada penelitian ini adalah 0.05 (5%).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Eksplorasi Data

Tingkat pengangguran terbuka (TPT) merupakan salah satu indikator perekonomian suatu negara. Gambar 1 menampilkan rata-rata TPT di 7 pulau besar di Indonesia pada Tahun 2018 hingga 2023. Persentase TPT mengalami lonjakan yang tajam di semua pulau pada Tahun 2020.



**Gambar 1.** Persentase TPT Tahun 2018 - 2023

Persentase TPT tertinggi di ketujuh pulau di Indonesia terjadi pada Tahun 2020 dan 2021. Tahun 2020 merupakan periode awal pandemi COVID-19 terjadi di Indonesia. Dari ke-7 pulau, tampak Pulau Jawa dan Nusa Tenggara mengalami kenaikan persentase TPT tertinggi dibandingkan pulau-pulau lainnya. Persentase rata-rata TPT dari 34 provinsi di Indonesia yang ditunjukkan pada Tabel 1, perlahan menurun ketika memasuki periode setelah COVID-

19 yaitu Tahun 2022 dan 2023. Pada periode ini, perekonomian Indonesia berangsur-angsur bangkit setelah mengalami penurunan yang signifikan pada saat pandemi COVID-19.

**Tabel 1.** Statistika deskriptif data persentase TPT

Periode COVID-19	Nilai Min (%)	Nilai Max (%)	Rata-rata (%)
Sebelum	2018	1.40	8.47
	2019	1.57	8.11
Saat	2020	3.32	10.95
	2021	3.01	9.91
Sesudah	2022	2.34	8.31
	2023	2.27	7.52

### B. Uji Normalitas

Pada penelitian ini, sebelum dilakukan pengujian perbandingan persentase TPT pada periode sebelum hingga sesudah pandemi COVID-19, dilakukan terlebih dahulu uji normalitas terhadap data. Data terdiri dari 34 provinsi sehingga uji yang digunakan adalah uji Shapiro Wilk. Uji ini cocok digunakan ketika data kurang dari 50 [17]. Hipotesis null ( $H_0$ ) pada pengujian ini adalah data memiliki distribusi normal.

Taraf signifikansi yang digunakan pada pengujian ini adalah sebesar 0.05 (5%). Data dikatakan berdistribusi normal jika data memiliki  $p\text{-value} > 0.05$ . Tabel 2 menunjukkan terdapat data yang tidak berdistribusi normal, yaitu data TPT pada Tahun 2020 dan Tahun 2021.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Normalitas Data

Periode COVID-19	P-value dari Uji Normalitas	Keputusan
Sebelum	2018	0.0957
	2019	0.1202
Saat	2020	0.0006
	2021	0.0221
Sesudah	2022	0.2576
	2023	0.3206

Selanjutnya, uji yang akan digunakan pada penelitian ini adalah uji non parametrik karena pada kumpulan data TPT, terdapat data yang tidak berdistribusi normal yang merupakan data TPT pada saat terjadi pandemi COVID-19. Secara khusus, uji non parametrik yang digunakan untuk membandingkan persentase TPT dari tahun 2018 hingga 2023 adalah uji Friedman.

### C. Uji Friedman

Uji Friedman merupakan uji non parametrik yang digunakan untuk membandingkan  $k$  kelompok data berpasangan dengan hipotesis alternatifnya ( $H_1$ ) adalah terdapat perbedaan kelompok. Penelitian ini membandingkan data TPT berdasarkan tahun sehingga tahun 2018

hingga 2023 dipandang sebagai kelompok. Analisis uji Friedman dilakukan dengan menggunakan *software* R. Hasil dari uji Friedman ditampilkan pada Gambar 2 berikut.

```

Friedman rank sum test

data: TPT, Tahun and Provinsi
Friedman chi-squared = 120, df = 5, p-value < 2.2e-16
    
```

**Gambar 2.** Output Uji Friedman

Taraf signifikansi yang digunakan pada pengujian ini adalah 0.05. Gambar 2 menunjukkan *p-value* < taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$ . Oleh karena itu, dapat disimpulkan terdapat perbedaan data persentase TPT pada Tahun 2018 hingga 2023.

Uji Friedman yang signifikan ini kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut Nemenyi untuk mengidentifikasi data TPT pada periode/tahun mana yang berbeda. Uji Nemenyi menghitung semua perbandingan berpasangan antara nilai TPT berdasarkan periode/Tahun. Prosedur uji ini menghitung *mean of rank* (R) dari setiap Tahun (2018 – 2023) untuk semua dataset TPT. Jika selisih *mean of rank* data TPT pada dua periode/Tahun lebih besar dari nilai *Critical Different* (CD), maka perbedaan antara data TPT pada dua periode/Tahun tersebut signifikan dengan  $\alpha = 5\%$ .

**Tabel 3.** Mean of Rank data TPT menggunakan prosedur uji Nemenyi

Tahun	R
2018	2.99
2019	2.44
2020	5.87
2021	4.68
2022	3.10
2023	1.93

**Tabel 4.** Selisih Mean of Rank data TPT

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
2018	-					
2019	0.55	-				
2020	<b>2.88</b>	<b>3.43</b>	-			
2021	<b>1.69</b>	<b>2.24</b>	1.19	-		
2022	0.11	0.66	<b>2.77</b>	<b>1.58</b>	-	
2023	1.06	0.51	<b>3.94</b>	<b>2.75</b>	1.17	-

Tabel 3 menunjukkan nilai *mean of rank* (R) data TPT untuk Tahun 2018 – 2023. Data TPT Tahun 2020 dan 2021 memiliki nilai R terbesar, sementara nilai R terkecil pada data TPT Tahun 2023 dan 2019. Selanjutnya, selisih nilai R pada dua pasang kelompok/Tahun ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan prosedur uji Nemenyi, diperoleh nilai CD = 1.29.

Tahun 2020 memiliki selisih nilai R dengan Tahun-Tahun yang lain yang lebih besar dari CD = 1.29, kecuali untuk Tahun 2021. Hal ini menunjukkan, data persentase TPT pada Tahun

2020 berbeda secara signifikan dengan data TPT pada periode sebelum COVID-19 (Tahun 2018 dan 2019) dan periode setelah COVID-19 (Tahun 2022 dan 2023). Begitupula dengan data TPT pada Tahun 2021, juga berbeda secara signifikan dengan data TPT pada periode sebelum COVID-19 (Tahun 2018 dan 2019) dan periode setelah COVID-19 (Tahun 2022 dan 2023). Sementara itu, data TPT pada periode sebelum COVID-19 (Tahun 2018 dan 2019) dan periode setelah COVID-19 (Tahun 2022 dan 2023) tidak berbeda secara signifikan pada taraf nyata 5%.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa persentase TPT di Indonesia mengalami perbedaan yang signifikan pada saat terjadi pandemi COVID-19 (Tahun 2020 dan 2021). Sementara pada saat sebelum dan sesudah terjadinya pandemi COVID-19, persentase TPT di Indonesia tidak mengalami perbedaan yang signifikan pada taraf nyata 5%. Artinya, pasca pandemi COVID-19, perekonomian Indonesia tampak mulai membaik seperti sebelum terjadinya pandemi COVID-19.

#### **4. KESIMPULAN**

Pengangguran terbuka merupakan salah satu faktor yang erat kaitannya dengan tingkat perekonomian suatu negara. Angka pengangguran terbuka yang tinggi mengindikasikan produktivitas masyarakat yang rendah sehingga dapat meningkatkan tingkat kemiskinan dan permasalahan lainnya. Tingkat pengangguran terbuka (TPT) di Indonesia meningkat tajam pada Tahun 2020. Tahun 2020 merupakan awal dari terjadinya pandemi COVID-19 di Indonesia. Berdasarkan hasil analisis menggunakan pendekatan non parametrik, diperoleh bahwa peningkatan TPT di Indonesia pada tahun 2020 dan 2021 dibandingkan tahun-tahun sebelumnya merupakan peningkatan yang signifikan secara statistik ( $\alpha = 5\%$ ). Sementara pada Tahun 2022 dan Tahun 2023, pemulihan perekonomian di Indonesia tampak terus berlanjut. Hal ini ditandai dengan penurunan yang signifikan secara statistik secara statistik ( $\alpha = 5\%$ ) terhadap persentase TPT di Indonesia dari Tahun 2021 ke Tahun 2022. Persentase TPT pada periode sesudah COVID-19 inipun tidak berbeda signifikan secara statistik ( $\alpha = 5\%$ ) dengan persentase TPT pada saat Tahun 2018 dan 2019 yaitu periode sebelum terjadinya pandemi COVID-19 di Indonesia. Walaupun perbedaan antara sebelum dan setelah terjadinya COVID-19 tidak signifikan, tetapi rata-rata persentase TPT pada Tahun 2023 merupakan angka terkecil dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.

#### **REFERENSI**

- [1] Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian, Laporan Kajian: Dampak Pandemi Covid-19 Terhadap Ketenagakerjaan di Indonesia. Jakarta Pusat: Kemenko Perekonomian, 2021.
- [2] Badan Pusat Statistik. (2021) Pertumbuhan Ekonomi Indonesia Triwulan IV-2020. [Online], <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2021/02/05/1811/ekonomi-indonesia-2020-turun-sebesar-2-07-persen%E2%80%93to-c-.html>, tanggal akses: 28 Mei 2024.
- [3] A. S Darmawan dan M. N Mifrahi, "Analisis Tingkat pengangguran Terbuka di Indonesia Periode Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19," Jurnal Kebijakan Ekonomi dan Keuangan., vol. 1, hal 111-119, 2022.

- [4] A. Hardjanto, T. Novianti, D. V. Panjaitan, S. R. W. Nugraheni, dan S. Mulatsih, "Pandemi COVID-19 dan Pengangguran di Kabupaten Tangerang", *Jurnal Manajemen dan Organisasi (JMO)*, vol. 13, hal. 313-323, Desember, 2022.
- [5] Badan Pusat Statistik. (2023a) Profil Kemiskinan di Indonesia, Maret 2023. [Online], <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/07/17/2016/profil-kemiskinan-di-indonesia-maret-2023.html>, tanggal akses: 8 Juni 2024.
- [6] Badan Pusat Statistik. (2023b) Keadaan Ketenagakerjaan Indonesia Februari 2023. [Online], <https://www.bps.go.id/id/pressrelease/2023/05/05/2001/februari-2023-tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-45-persen-dan-rata-rata-upah-buruh-sebesar-2-94-juta-rupiah-per-bulan.html>, tanggal akses: 8 Juni 2024.
- [7] R. Maliqi dan K. Falgenti, "Komparasi Klaster Pengangguran Terbuka di Indonesia Sebelum dan Saat Pandemi Covid-19 Menggunakan K-Mean Clustering," *Factor Exacta*, vol. 16, hal. 23-30, 2023.
- [8] D. G. Pereira, A. Afonso, F. M. Medeiros, "Overview of Friedman's Test and Post-hoc Analysis," *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, vol. 44, hal. 2636–2653, 2015.
- [9] Pusat Statistik, "Keadaan Angkatan Kerja di Indonesia: Agustus 2019," Jakarta: BPS RI, 2019
- [10] M. Al Jundi, "Analisis Faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kemiskinan Provinsi-Provinsi di Indonesia," Universitas Diponegoro, 2014.
- [11] Marhawati, dkk., *Statistika Terapan*. Sukoharjo: Tahta Media Group, 2022.
- [12] S. S. Asih, A. Tripena, A. Wardayani, "Studi Perbandingan Uji Nonparametrik K-Sampel Independen," *Ulil Albab: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, vol (2), hal. 3503-3514, 2023.
- [13] M. Friedman, "The use of ranks to avoid the assumption of normality implicit in the analysis of variance," *Journal of the American Statistical Association*, 32, hal. 675- 701. 1937.
- [14] E. A. H. Elamir, "A Graphical Approach for Friedman Test: Moments Approach," *arXiv preprint arXiv:2202.09131*, hal. 1-18, 2022.
- [15] E. N. Na'imah dan S. A. Rohmaniah, "Analisis Data Produksi Ikan Konsumsi Menggunakan Uji Friedman," *Jurnal UJMC*, Vol (6), hal. 25-32, 2020.
- [16] R. Kusumawati, dkk., "Workshop Analisis Perbandingan k Populasi dengan Pendekatan Nonparametrik untuk Penelitian Ilmu Sosial dan Pendidikan," *J. Pengabdian Masyarakat MIPA dan Pendidikan MIPA*, vol. 6(2), hal. 84-91, 2022.
- [17] N. M. Razali dan Y. B. Wah, "Power Comparison of Shapiro-Wilk, Kolmogorov Smirnov, Lilliefors, and Anderson-Darling tests," *Journal of Statistical modeling and Analytics*, vol (2), hal. 21–33, 2011.