

10th MALAYSIA STATISTICS CONFERENCE 2023
Looking Beyond GDP: Toward Social Well-being and
Environmental Sustainability

26th September 2023
Sasana Kijang, Bank Negara Malaysia

TRANSITION TO SUSTAINABLE ECONOMY: MALAYSIA'S JOURNEY SO FAR

Tingkah-laku Trend Dua Dekad (2003-2022) bagi Pemboleh Ubah
dalam Indeks Harga Pengguna di Malaysia

Nurulkamal Masseran^{1,2}; Sharifah Norasyikin Syed Omar¹

¹ Jabatan Sains Matematik, Fakulti Sains dan Teknologi,
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

² Pusat Pemodelan dan Sains Data (DELTA), Fakulti Sains dan Teknologi,
Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor, Malaysia

Abstrak:

Indeks Harga Pengguna (IHP) merupakan ukuran perubahan harga dari semasa ke semasa bagi sekumpulan barangan dan perkhidmatan tetap yang biasa dibeli oleh isi rumah di Malaysia. Kajian ini dijalankan untuk mengkaji tingkah-laku trend dan hubungan antara pemboleh ubah-pemboleh ubah dalam IHP Malaysia dan seterusnya menilai kewujudan hubungan jangka pendek atau jangka panjang antara pemboleh ubah tersebut. Kajian ini merupakan kajian empirikal terhadap data tahunan IHP bagi tempoh 20 tahun lepas (2003-2022). Dua teknik berstatistik digunakan iaitu; ujian punca unit dan ujian kointegrasi Johansen bagi mencapai objektif kajian. Dapatan kajian ini mendapati semua pemboleh ubah dalam IHP menunjukkan trend yang meningkat atau menurun yang signifikan bagi tempoh 20 tahun lepas dengan korelasi hubungan yang tinggi. Namun, sisihan (reja) pada aras trend untuk setiap pemboleh ubah IHP didapati tidak pegun. Ini menunjukkan bahawa sisihan pada aras trend untuk setiap pemboleh ubah IHP adalah tidak stabil dan tidak konsisten terhadap masa. Berdasarkan pola siri masa reja, didapati terdapat tiga kelompok utama yang menunjukkan hubungan jangka pendek. Manakala, berdasarkan keputusan ujian kointegrasi Johansen, didapati wujud hubungan jangka panjang antara beberapa pasangan reja pemboleh ubah IHP.

Kata kunci:

Hubungan Siri Masa; Indeks harga pengguna; Kointegrasi; Trend.

1. Pengenalan:

Isu berkaitan kenaikan kos sara hidup, harga barangan dan inflasi merupakan isu penting yang seringkali menjadi perhatian pihak kerajaan, pemain industri, rakyat jelata dan semua pihak yang berkepentingan sama ada di dalam mahupun di luar negara. Senario ini secara umumnya boleh diukur dan dinilai secara kasar menerusi data turun naik nilai IHP. Terdapat 12 kumpulan barangan dan perkhidmatan yang diambil kira dalam pengiraan IHP [1]. Selari dengan itu, kajian mengenai inflasi sering dilakukan untuk mengetahui perubahan harga dan faktor yang mempengaruhi inflasi [2, 3]. Di Malaysia,

kajian mengenai inflasi kebanyakannya tertumpu kepada faktor-faktor yang mempengaruhi inflasi, sama ada faktor dalaman atau luaran, yang mana IHP adalah penunjuk utama yang sering digunakan untuk menentukan kadar inflasi yang berlaku dalam negara [4, 5]. Inflasi berdasarkan konsep IHP menerangkan berkaitan kenaikan harga pengguna, yang juga boleh digunakan untuk menilai perubahan dalam kos sara hidup. Bagaimanapun, inflasi berdasarkan IHP tidak menggambarkan perubahan harga harian kerana ia hanya mengira perubahan harga bagi sekumpulan barangan tetap yang mewakili corak perbelanjaan purata dalam kalangan isi rumah [6]. Inflasi di Malaysia lazimnya disebabkan oleh faktor tolakan kos. Iaitu, harga barangan dan perkhidmatan menjadi mahal disebabkan oleh kos pengeluaran yang lebih tinggi, akibat daripada pelbagai faktor seperti kenaikan kos harga bahan api dan cukai yang lebih tinggi yang akhirnya menyebabkan pengeluar terpaksa menaikkan harga barang [7]. Menurut Jabatan Perangkaan Malaysia [8], kenaikan inflasi makanan merupakan komponen terbesar dalam IHP yang menjadi penyumbang utama kepada peningkatan inflasi.

Kajian ini bertujuan untuk menganalisis tingkah-laku hubungan bagi pemboleh-ubah dalam indeks harga pengguna di Malaysia untuk tempoh dua dekad iaitu dari tahun 2003 hingga 2022.

2. Metodologi:

Dua teknik berstatistik digunakan dalam kajian ini iaitu; ujian punca unit dan ujian kointegrasi Johansen untuk menjawab persoalan berkaitan objektif kajian.

2.1 Ujian Punca Unit:

Ujian punca unit merupakan teknik statistik yang boleh digunakan untuk menilai sifat kepegunan dalam data siri masa [9]. Kepegunan siri masa merujuk kepada sifat data siri masa dengan min dan varians yang malar. Inaya membawa tafsiran bahawa siri masa yang pegun merupakan siri masa dengan turun naik nilai cerapan yang lebih stabil dan konsisten terhadap masa. Walaupun terdapat banyak jenis ujian akar unit, tetapi yang sering digunakan ialah ujian Dickey Fuller Lanjutan (ADF) [10]. Secara ringkasnya, ADF dijalankan menerusi maklumat model regresi linear berikut:

$$\Delta y_{t-p} = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \delta_1 \Delta y_{t-1} + \delta_2 \Delta y_{t-2} + \dots \quad (1)$$

Jika didapati $\gamma = 0$ secara signifikan, maka data siri masa adalah mengikuti proses perjalanan rawak. Dengan kata lain, data adalah tidak pegun. Manakala, jika nilai $-1 < 1 + \gamma < 1$, maka data siri sama tersebut boleh dianggap memenuhi sifat kepegunan. Ujian ini banyak digunakan analisis dan permodelan data berkaitan ekonomi dan kewangan [11, 12]. Maklumat lanjut berkaitan ujian punca unit boleh dirujuk dalam makalah oleh Herranz [13]. Dalam kajian ini, ujian punca unit ADF dilakukan untuk menentukan sifat pegun setiap pemboleh-ubah dalam data CPI. Jika data siri masa cerapan didapati tidak pegun pada aras, maka kepegunan data perlu ditentukan menerusi tertib pembezaan yang lebih tinggi, iaitu $I(1)$, $I(2)$, $I(3)$, dan seterusnya.

2.2 Ujian Kointegrasi Johansen

Ujian kointegrasi seringkali digunakan dalam bidang ekonomi untuk menilai kewujudan hubungan jangka panjang antara pemboleh ubah-pemboleh ubah yang terlibat [14, 15]. Kointegrasi secara konsepnya ialah gabungan hubungan linear pemboleh ubah tidak pegun dan yang disepadukan pada aras yang sama [16]. Pemboleh-ubah yang terlibat mempunyai tahap integrasi yang sama. Pemboleh-ubah yang tidak mempunyai darjah integrasi yang sama dianggap tidak mempunyai hubungan jangka panjang. Secara ringkasnya, ujian kointegrasi dijalankan menerusi maklumat model vektor autoregressif (VAR) peringkat- p berikut:

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu} + \mathbf{A}\mathbf{y}_{t-1} + \mathbf{A}\mathbf{y}_{t-2} + \dots + \mathbf{A}\mathbf{y}_{t-p} + \mathbf{w}_t, \quad (2)$$

dengan $\boldsymbol{\mu}$ ialah vektor nilai min, \mathbf{A} ialah pekali matriks lag pertama, dan \mathbf{w}_t ialah sebutan hingar yang tertabur secara multivariat Normal dengan min 0. Berdasarkan model VAR, pembezaan terhadap siri masa boleh dibuat untuk membentuk model vektor ralat pembedulan (VECM) seperti berikut:

$$\Delta\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\mu} + \mathbf{A}\mathbf{y}_{t-1} + \boldsymbol{\Gamma}_1\Delta\mathbf{x}_{t-1} + \dots + \boldsymbol{\Gamma}_p\Delta\mathbf{x}_{t-p} + \mathbf{w}_t, \quad (3)$$

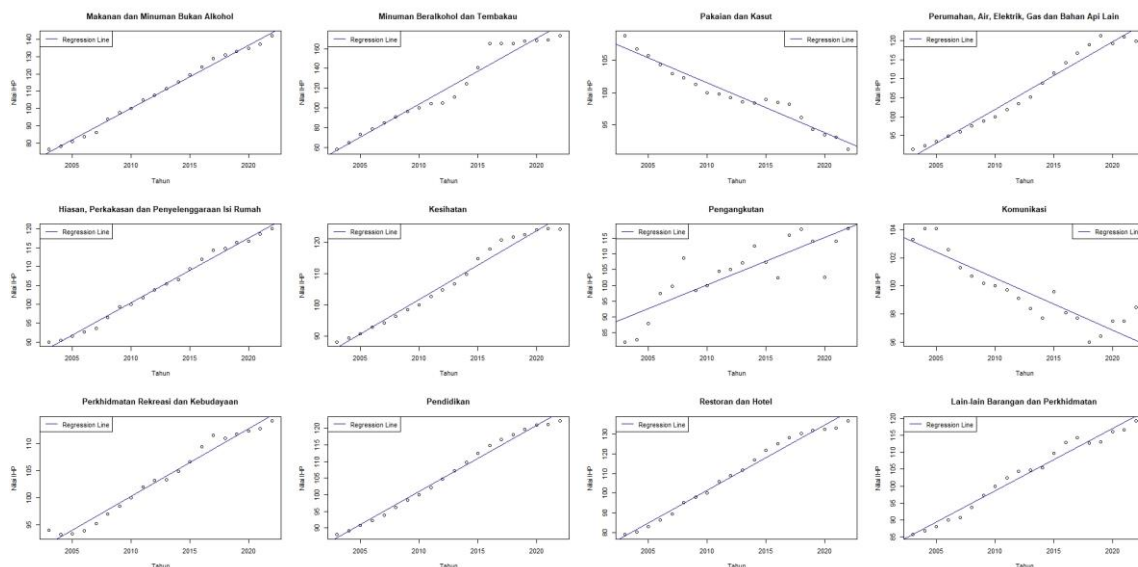
dengan $\Delta\mathbf{y}_t = \mathbf{y}_t - \mathbf{y}_{t-1}$ ialah operator pembezaan, dan $\boldsymbol{\Gamma}_1$ ialah matriks untuk setiap pembezaan lag. Tiada kointegrasi yang wujud jika didapati $\mathbf{A} = \mathbf{0}$ secara signifikan. Ini dijalankan menerusi teknik penguraian nilai eigen terhadap matriks \mathbf{A} . Pangkat bagi matriks \mathbf{A} diberi sebagai r , dan seterusnya ujian jujukan Johansen dijalankan untuk menilai sama ada $r=0$ secara signifikan. Jika didapati $r>0$, maka boleh disimpulkan bahawa wujud hubungan kointegrasi antara dua atau lebih siri masa. Maklumat lanjut berkaitan ujian punca unit boleh dirujuk dalam makalah oleh Hubrich et al. [17].

3. Keputusan:

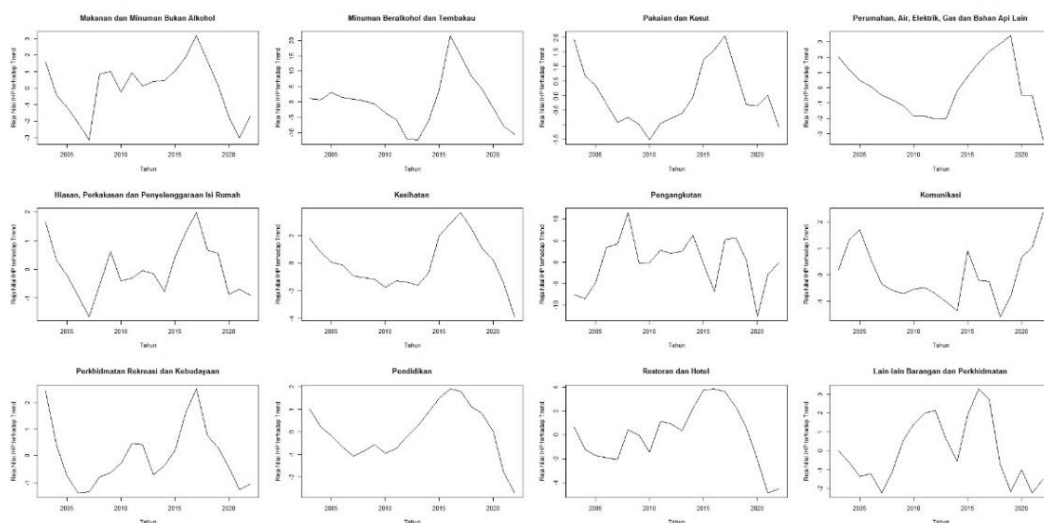
Rajah 1 menunjukkan trend bagi data setiap pemboleh ubah IHP dalam tempoh 2003–2022. Rajah tersebut jelas menunjukkan bahawa IHP mengalami trend peningkatan dan penurunan yang ketara bagi setiap pemboleh ubah yang terlibat. Malah, korelasi antara setiap pasangan pemboleh ubah IHP juga adalah signifikan. Ianya bukanlah suatu siri masa yang mempunyai hingar yang tinggi. Berdasarkan garis regresi linear yang disuaikan, 10 pemboleh ubah dalam kategori IHP Malaysia didapati menunjukkan trend yang semakin meningkat, iaitu i) makanan dan minuman bukan alkohol; ii) minuman beralkohol dan tembakau; iii) perumahan; air; elektrik, gas, dan bahan api lain; iv) hiasan, perkakasan, dan penyelenggaraan isi rumah; v) kesihatan; v) pengangkutan; vi) perkhidmatan rekreasi dan kebudayaan; viii) pendidikan; ix) restoran dan hotel; dan x) pelbagai barangan dan perkhidmatan lain. Senario ini mungkin disebabkan oleh pelbagai faktor seperti kenaikan inflasi yang memberi kesan langsung kepada harga kebanyakan barangan dan produk. Kesan kadar inflasi membayangkan kesan limpahan terutamanya ke atas kos pengeluaran kemudian memberi kesan secara langsung kepada kenaikan harga untuk pengguna. Sebaliknya, perubahan tingkah laku penawaran dan permintaan juga merupakan faktor utama yang mempengaruhi peningkatan indeks IHP bagi sub-kategori tersebut selaras dengan pertumbuhan penduduk. Jumlah permintaan meningkat lebih tinggi daripada jumlah bekalan, secara amnya membawa kepada kenaikan harga. Faktor penting lain yang mempengaruhi peningkatan bagi subkategori IHP tersebut di Malaysia ialah kos import dan tahap pendapatan. Oleh itu, peningkatan IHP juga banyak dipengaruhi oleh kekuatan mata wang negara dan kos barangan yang dikawal oleh negara luar. Selain itu, pertumbuhan ekonomi dan peningkatan tahap pendapatan rakyat Malaysia juga membawa kepada peralihan dalam pilihan pengguna terhadap produk berharga lebih tinggi.

Manakala, hanya dua pemboleh ubah sub-kategori iaitu i) pakaian/kasut; dan ii) sektor komunikasi menunjukkan trend penurunan IHP sepanjang tempoh tersebut. Senario ini juga bergantung kepada pelbagai faktor seperti globalisasi dan dasar perdagangan yang lebih mesra. Banyak industri tekstil dan syarikat telekomunikasi telah mengembangkan perniagaan mereka di Malaysia dan kemajuan teknologi pembuatan telah membantu pengeluaran pakaian dan kasut pada kos yang lebih rendah yang menurunkan harga barangan ini di pasaran Malaysia. Dalam nada yang sama, peningkatan pasaran kompetitif berkaitan syarikat tekstil dan telekomunikasi juga menyebabkan harga barangan untuk kategori ini menurun dari semasa ke semasa. Malah, ekonomi di Malaysia telah meningkat dengan ketara sejak 20 tahun lalu dengan peningkatan jumlah pengeluaran berkaitan perkhidmatan tekstil dan telekomunikasi.

Senario ini juga membawa kepada kecekapan kos yang menyebabkan harga pasaran menjadi lebih rendah untuk pengguna. Selain itu, satu lagi faktor penting yang menyebabkan trend penurunan bagi IHP dalam industri tekstil ialah kemunculan platform pembelian dalam talian dan juga penambahbaikan dari segi logistik dan sistem pengurusan rantai bekalan di Malaysia.



Rajah 1. Plot trend siri masa tahunan bagi setiap pemboleh ubah IHP (2003-2022).



Rajah 2. Plot reja IHP pada aras trend bagi setiap pemboleh ubah IHP (2003-2022).

Walaupun kelihatan jelas trend meningkat atau menurun dalam setiap pemboleh ubah IHP, namun sisihan atau reja bagi setiap cerapan tahunan IHP terhadap garis trend (regresi) seperti yang dipaparkan dalam Rajah 2 mendapati ianya tidak mempunyai nilai min dan varians yang malar terhadap masa. Iaitu, ianya bukan siri masa yang pegun pada aras trend dalam data. Jadual 1 menyokong hujah ini yang mana didapati keputusan ujian kepegungan ADF pada aras keertian 5% menunjukkan semua reja bagi pemboleh ubah IHP adalah tidak pegun secara signifikan. Ini memberikan tafsiran bahawa walaupun secara mudah kita boleh simpulkan kewujudan trend yang meningkat atau menurun bagi setiap pemboleh ubah IHP, namun sisihan nilai sebenar IHP pada setiap masa adalah tidak stabil pada aras trend. Seterusnya, berdasarkan sifat trend setiap pemboleh ubah sub-kategori IHP, kajian ini cuba menyiasat lebih lanjut berkaitan gelagat IHP di Malaysia sama ada wujud hubungan yang signifikan dalam konteks kointegrasi antara setiap sub-

kategori dalam IHP. Disamping itu, berdasarkan Rajah 2, dapat dikesan tiga kelompok utama bagi reja-reja IHP yang mempunyai pola siri masa yang hampir sama. Kelompok pertama merujuk kepada siri masa reja IHP bagi pemboleh ubah (A, E, dan I). Manakala, kelompok kedua merujuk kepada siri masa reja IHP bagi pemboleh ubah (B, F, J, K, dan L). Manakala, kelompok ketiga merujuk kepada siri masa reja IHP bagi pemboleh ubah (C, dan D). Siri masa reja dalam kelompok yang sama ini mempunyai sifat turun naik sisihan yang hampir sama antara satu sama. Maka, boleh disimpulkan bahawa wujud hubungan jangka pendek antara pemboleh ubah IHP dalam kelompok yang sama. Hanya dua pemboleh ubah iaitu Pengangkutan (G) dan Komunikasi (H) didapati tidak boleh dipadankan dengan mana-mana kelompok.

Jadual 1. Keputusan ujian kepegunan terhadap reja model regresi

Pemboleh ubah IHP	Statistik Ujian ADF	Nilai-p	Keputusan
Makanan dan Minuman Bukan Alkohol (A)	-2.003	0.570	Tidak pegun pada aras trend
Minuman Beralkohol dan Tembakau (B)	-2.691	0.309	Tidak pegun pada aras trend
Pakaian dan Kasut (C)	-1.800	0.648	Tidak pegun pada aras trend
Perumahan, Air, Elektrik, Gas dan Bahan Api Lain (D)	-2.359	0.435	Tidak pegun pada aras trend
Hiasan, Perkakasan dan Penyelenggaraan Isi Rumah (E)	-2.633	0.331	Tidak pegun pada aras trend
Kesihatan (F)	-1.561	0.739	Tidak pegun pada aras trend
Pengangkutan (G)	-3.461	0.0691	Tidak pegun pada aras trend
Komunikasi (H)	-1.542	0.746	Tidak pegun pada aras trend
Perkhidmatan Rekreasi dan Kebudayaan (I)	-2.400	0.420	Tidak pegun pada aras trend
Pendidikan (J)	-1.461	0.777	Tidak pegun pada aras trend
Restoran and Hotel (K)	-0.640	0.963	Tidak pegun pada aras trend
Lain-lain Barangan dan Perkhidmatan (L)	-1.539	0.748	Tidak pegun pada aras trend

Seterusnya, untuk menilai hubungan jangka panjang antara pemboleh ubah IHP, ujian kointegrasi Johansen akan digunakan. Pasangan reja pemboleh ubah IHP yang berkointegrasi antara satu sama lain menggambarkan wujudnya hubungan jangka panjang antara pasangan pemboleh ubah tersebut. Jadual 2 menunjukkan keputusan ujian kointegrasi terhadap reja IHP. Pada aras keertian 5%, keputusan mendapati terdapat sebahagian pasangan pemboleh ubah IHP yang didapati berkointegrasi secara signifikan.

Jadual 2. Keputusan ujian kointegrasi terhadap reja IHP

Pasangan IHP	Keputusan	Pasangan IHP	Keputusan	Pasangan IHP	Keputusan
A,E,I	Berkointegrasi	B,F	Berkointegrasi	F,K	Tiada Kointegrasi
A,E	Tiada Kointegrasi	B,J	Tiada Kointegrasi	F,L	Tiada Kointegrasi
A,I	Berkointegrasi	B,K	Tiada Kointegrasi	J,K	Tiada Kointegrasi
I,E	Berkointegrasi	B,L	Tiada Kointegrasi	J,L	Berkointegrasi
B,F,J,K,L	Berkointegrasi	F,J	Tiada Kointegrasi	C,D	Tiada Kointegrasi

4. Perbincangan dan Kesimpulan:

Kajian ini menjalankan analisis trend terhadap tingkah-laku pemboleh ubah-pemboleh ubah dalam IHP di Malaysia untuk tempoh 20 tahun lepas (2003-2022). Dapatan kajian ini mendapati semua pemboleh ubah dalam IHP menunjukkan trend yang meningkat atau menurun yang signifikan bagi tempoh 20 tahun lepas dengan korelasi hubungan yang tinggi. Namun, sisihan (reja) pada aras trend untuk setiap pemboleh ubah IHP didapati

tidak pegun yang menggambarkan turun naik nilai yang tidak stabil dan tidak konsisten terhadap masa. Disamping itu, tiga kelompok utama yang menunjukkan wujudnya hubungan jangka pendek. Selain itu, ujian kointegrasi Johansen mengesan wujud hubungan jangka panjang antara beberapa pasangan pemboleh ubah IHP. Hubungan jangka panjang antara setiap pemboleh ubah IHP boleh diselidiki dengan lebih mendalam dalam kajian lanjutan dengan menggunakan pelbagai teknik statistik seperti ujian sebabab Granger atau kaedah korelasi dinamik untuk mencungkil maklumat tambahan berkaitan tingkah laku dan magnitud pengaruh antara setiap pemboleh ubah IHP.

Rujukan:

1. Jabatan Perangkaan Malaysia. (2023). *Indeks harga pengguna Mac 2023*. Pautan: https://www.dosm.gov.my/uploads/release-content/file_20230420104628.pdf
2. Daniel, C.J., Briones, C.T.L. (2019). Battles over numbers: the case of the Argentine consumer price index (2007–2015). *Economy and Society* 48(1): 127–151.
3. Barkan, O., Benchimol, J., Caspi, I., Cohen, E., Hammer, A., Koenigstein, N. (2023). Forecasting CPI inflation components with Hierarchical Recurrent Neural Networks. *International Journal of Forecasting* 39(3): 1145–1162.
4. Cheng, M., Tan, H. (2002). Inflation in Malaysia. *International Journal of Social Economics* 29(5): 411–425.
5. Murdipi, R., Law, S. H. (2016). Dynamic linkages between price indices and inflation in Malaysia. *Jurnal Ekonomi Malaysia* 50(1): 41–52.
6. Bank Negara Malaysia. (2021). *Mengalakkan Kestabilan Monetari. Laporan Tahunan 2021*. Pautan: https://www.bnm.gov.my/documents/20124/6458991/ar2021_bm_book.pdf
7. Islam, R., Abdul Ghani, A.B., Mahyudin, E., Manickam, N. (2017). Determinants of factors that affecting inflation in Malaysia. *International Journal of Economics and Financial Issues* 7(2), 355–364.
8. Jabatan Perangkaan Malaysia. (2022). *Inflasi Malaysia pada Mac 2022 kekal 2.2 peratus, dengan inflasi makanan meningkat 4.0 peratus*. Kenyataan Media. Pautan: https://www.dosm.gov.my/v1/uploads/files/5_Gallery/2_Media/4_Stats%40media/4-Press_Statement/2022/04.%20APRIL/CPI%20MAC%202022.pdf.
9. Hlouskova, J., Wanger, M. (2006). The performance of panel unit root and stationarity tests: Results from a large scale simulation study. *Econometric Reviews* 25(1), 85–116.
10. Paparoditis, E., Politis, D.N. (2018). The asymptotic size and power of the augmented Dickey–Fuller test for a unit root. *Econometric Reviews* 37(9), 955–973.
11. Liang, J. Razzaq, A., Sharif, A., Irfan, M. (2022). Revisiting economic and non-economic indicators of natural resources: Analysis of developed economies. *Resources Policy* 77: 102748.
12. Ali, A., Ramakrishnan, S., Faisal. (2022). Financial development and natural resources. Is there a stock market resource curse?. *Resources Policy* 75: 102457.
13. Herranz, E. (2017). Unit root tests. Wiley Interdisciplinary Reviews: *Computational Statistics* 9(3): e1396.
14. Ali, I.M.A. (2023). Income inequality, economic growth, and structural changes in Egypt: new insights from quantile cointegration approach. *Economic Change and Restructuring* 56: 379–407.
15. Liu, M., Chen, Z., Sowah Jr, J. K., Ahmed, Z., Kirikkaleli, D. (2023). The dynamic impact of energy productivity and economic growth on environmental sustainability in South European countries. *Gondwana Research* 115: 116-127.
16. Johansen, S. (1995). Identifying restrictions of linear equations with applications to simultaneous equations and cointegration. *Journal of Econometrics* 69(1), 111–132.
17. Hubrich, K., Lütkepohl, H., Saikkonen, P. (2001). A review of systems cointegration tests. *Econometric Reviews* 20(3): 247–318.