

PENILAIAN KEBERKESANAN PELAKSANAAN PERINTAH KAWALAN PERGERAKAN PANDEMIK COVID-19 DI MALAYSIA

(Evaluation on the Effectiveness of Movement Control Order for COVID-19 Pandemic in Malaysia)

WAN ZAWIAH WAN ZIN* & NURFARAHIN IDRUS

ABSTRAK

Pada awal tahun 2020, Pertubuhan Kesihatan Dunia telah mengumumkan wabak penyakit yang dikenali sebagai COVID-19 sebagai satu ancaman besar terhadap seluruh masyarakat dunia. Pelbagai tindakan telah diambil oleh negara di serata dunia termasuklah di Malaysia untuk mengawal penularan wabak ini. Hampir semua negara mengenakan perintah kawalan pergerakan (PKP) termasuklah 'total lockdown' yang semua aktiviti ekonomi ditutup. Kajian ini dijalankan untuk melihat kesan PKP ke atas bilangan kes positif dan kes kematian COVID-19. Untuk tujuan ini, keberkesanan PKP dinilai menggunakan kaedah statistik iaitu Analisis siri masa terganggu. Hasil analisis mendapati bahawa PKP sangat berkesan bagi memerangi wabak COVID-19 ini dengan penurunan kes positif dan kes kematian sebanyak 98.89%. Kaedah analisis kluster seterusnya dijalankan bagi mengelaskan negeri-negeri di Malaysia mengikut kes positif dan kematian COVID-19 selepas PKP dilaksanakan. Hasil analisis menunjukkan bahawa negeri-negeri di Malaysia boleh dikelompokkan kepada empat kluster optimum berdasarkan kedua-dua kriteria berkenaan. Kesimpulannya, kajian ini berjaya membuktikan bahawa dengan melaksanakan PKP, purata harian kes jangkitan COVID-19 dapat dikurangkan dan juga dapat memberi gambaran kepada pihak yang bertanggungjawab bagi mengambil tindakan susulan terhadap negeri yang berisiko tinggi yakni yang dikenal pasti berdasarkan analisis, berada di zon merah meskipun selepas PKP dilaksanakan.

Kata kunci: COVID-19; perintah kawalan pergerakan (PKP); analisis siri masa terganggu

ABSTRACT

In early 2020, the World Health Organization has declared the outbreak of a disease known as COVID-19 as a significant global threat. Various measures have been taken by countries worldwide, including Malaysia, to control the spread of this outbreak. Almost all countries have imposed movement control order (MCO), which included total lockdowns where all economic activities were halted. This study was conducted to examine the effects of MCO on the number of positive cases and deaths due to COVID-19. For this purpose, the effectiveness of MCO was evaluated using statistical methods, namely interrupted time series analysis. The results of the analysis found that the MCO was highly effective in combating the COVID-19 outbreak, with a reduction in positive cases and deaths by 98.89%. Furthermore, cluster analysis was conducted to classify states in Malaysia according to positive cases and deaths due to COVID-19 after MCO was implemented. The analysis showed that states in Malaysia could be grouped into four optimal clusters based on both criteria. In conclusion, this study has proved that implementing the MCO resulted in a reduction in the daily average of COVID-19 cases and provided insights to authorities for follow-up actions in high-risk states identified based on the analysis, even after MCO was implemented.

Keywords: COVID-19; movement control order (MCO); interrupted time series analysis

1. Pengenalan

Sejak bulan Mac 2019, Malaysia berhadapan dengan bilangan kes positif COVID-19 yang meningkat saban hari. Hal ini telah menjadikan Malaysia berhadapan dengan cabaran kesihatan terbesar dan secara tidak langsung memberi impak terhadap kehidupan norma masyarakat, ekonomi dan negara. Malaysia telah mencatatkan peningkatan kes COVID-19 yang mendadak bermula dari 15 Mac 2020 dengan catatan kes positif harian sebanyak 190 dan pada 17 Mac 2020, sebanyak dua kes kematian telah direkodkan (Kementerian Kesihatan Malaysia 2020). Penularan ini amatlah menggusarkan setiap individu dan negara kerana penyebaran wabak ini mampu membawa kepada kematian. Bukan itu sahaja, banyak sektor di Malaysia seperti sektor pendidikan, kesihatan, keselamatan, kebajikan, keagamaan dan sosial akan terjejas sekiranya wabak ini tidak dibendung. Jumlah kes positif meningkat melebihi 553 kes pada 16 Mac 2020 dan menyebabkan pihak kerajaan telah mula mengambil beberapa tindakan demi menangani wabak COVID-19 bagi mengawal penularan yang semakin meningkat (Hasnan 2020). Salah satu tindakan tersebut termasuklah dengan melaksanakan perintah kawalan pergerakan (PKP) yang diisytiharkan oleh Perdana Menteri Malaysia bermula pada 18 Mac 2020 sehingga 31 Mac 2020. PKP pada kali pertama dilaksanakan selama 14 hari bertujuan mengurangkan penularan wabak COVID-19 ini. Namun, PKP terus dilanjutkan sehingga 14 April 2020 kerana hasil dari PKP kali pertama menunjukkan perkembangan awal yang positif dengan penurunan kes baharu positif (Berita Harian 2021). PKP turut dilaksanakan di hampir kesemua negara di dunia (Reality Check Team 2020). Kesan positif dari segi penurunan dalam kes baharu jangkitan COVID-19 kesan dari PKP dikebanyakan negara telah dilaporkan dalam beberapa kajian seperti oleh Alfano dan Ercolano (2020), Atalan (2020) serta Haug *et al.* (2020). Kajian mengenai keberkesanan PKP di China oleh Zhou *et al.* (2023) telah jua membuktikan bahawa selain COVID-19, PKP jua telah berjaya untuk mengekang penularan penyakit pelbagai berjangkit lain di China manakala kajian oleh Saha *et al.* (2022) telah mendapati bahawa PKP telah menyumbang kepada kualiti udara yang lebih baik di seluruh dunia.

Kajian ini bertujuan menganalisis keberkesanan pelaksanaan PKP di Malaysia dalam mempengaruhi bilangan kes positif dan kematian harian menggunakan kaedah analisis siri masa terganggu. Hasil dari analisis ini dapat membuktikan keberkesanan pelaksanaan PKP di Malaysia dalam membendung penyebaran wabak ini dan boleh dipertimbangkan perlaksanaan langkah ini semula sekiranya Malaysia dilanda wabak serius pada masa hadapan. Selain itu, analisis kluster digunakan bagi mengelaskan negeri-negeri di Malaysia mengikut kes kematian dan kes positif COVID-19 selepas PKP dilaksanakan. Pengelasan ini dapat membantu banyak pihak terutamanya pihak kerajaan dalam membuat keputusan dan memberikan perhatian yang lebih bagi negeri-negeri yang terjejas dan berada di zon merah atau zon bahaya disebabkan oleh wabak COVID-19 ini.

2. Bahan dan Kaedah

Kajian yang dilakukan adalah berdasarkan daripada data kes COVID-19 yang didapati melalui laman sesawang *Our World In Data* dan *Kaggle Dataset*. Data yang terlibat adalah data harian merangkumi data bilangan kes baharu positif dan bilangan kematian akibat COVID-19 di Malaysia serta mengikut negeri-negeri di Malaysia. Data kajian merupakan data harian yang diambil dari 13 Mac 2020 sehingga 12 Jun 2020 (91 hari) yakni mencakupi tarikh sebelum dan selepas PKP dijalankan di Malaysia. Menurut kajian oleh Tran-The (2022), salah satu kaedah penentuan saiz sampel bagi merekabentuk analisis siri masa terganggu adalah berdasarkan poin masa intervensi, sebagai contoh 1/3 sebelum intervensi

dan 2/3 selepas intervensi diperkenalkan. Menurut beliau lagi, ia bergantung kepada cara analisis trend dalam siri masa dalam menentukan bilangan poin yang dicadangkan. Sebagai contoh, sekiranya kaedah Puncakuasa Dua Terkecil digunakan, 50 poin masa dikira banyak tetapi sekiranya kaedah ARIMA digunakan, poin masa sebanyak 50 adalah minimum. Kajian ini menggunakan 91 poin masa yakni mencukupi untuk analisis siri masa terganggu.

2.1. Analisis siri masa terganggu

Kaedah Siri Masa Terganggu merupakan satu kaedah statistik yang lazimnya digunakan dalam bidang kesihatan awam bagi menilai impak sesuatu intervensi atau pendedahan (Turner *et al.* 2021). Kaedah ini digunakan dalam kajian ini bagi menganalisis keberkesanan perintah kawalan pergerakan (PKP) yang telah dijalankan di Malaysia ke atas bilangan kes positif dan kematian. Model Siri Masa Terganggu adalah sebuah model yang sesuai yang dapat menilai kesan jangka pendek dan panjang bagi sebarang intervensi dalam sesuatu kajian. Dalam model ini, pembolehubah bersandar diukur sebelum dan selepas intervensi. Model regresi siri masa terganggu adalah:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 X_t + \beta_3 X_t t + \varepsilon_t, \quad (1)$$

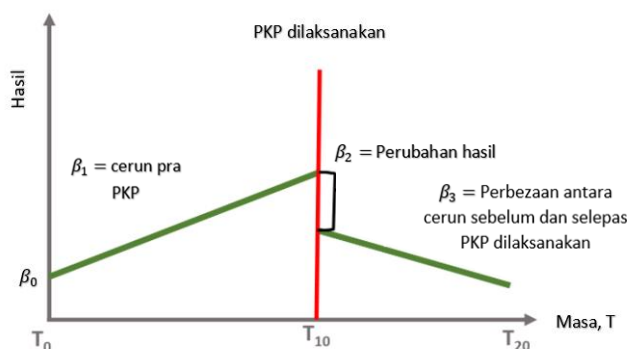
dengan Y_t mewakili bilangan kumulatif kes positif atau kes kematian COVID-19 pada sesuatu masa T , X_t adalah pembolehubah pepaduan yang menunjukkan pemerhatian sebelum PKP dilaksanakan (bersamaan 0) dan selepas PKP dilaksanakan (bersamaan 1), $X_t t$ adalah pembolehubah selanjur yang menunjukkan masa berlalu sejak PKP dilaksanakan. Seterusnya, β_0 mewakili tahap asas bagi hasil kajian, β_1 adalah cerun garisan sebelum PKP dilaksanakan, β_2 mewakili perubahan pada hasil yang berlaku selepas PKP dilaksanakan, dan β_3 adalah perbezaan antara cerun sebelum dan selepas PKP dilaksanakan. ε_t merupakan nilai ralat bagi model ini. Gambaran elemen umum analisis siri masa terganggu adalah seperti yang ditunjukkan pada Rajah 1 dibawah.

Analisis siri masa terganggu ini diteruskan dengan menilai nilai kontraktual. Kontraktual merujuk kepada kesan yang terjadi pada Y , sekiranya intervensi atau PKP tidak berlaku serta kiraan data ramalan dalam kes tanpa intervensi ini. Persamaan bagi menilai kontraktual adalah:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \beta_2 (0) + \beta_3 (0) + \varepsilon, \quad (2)$$

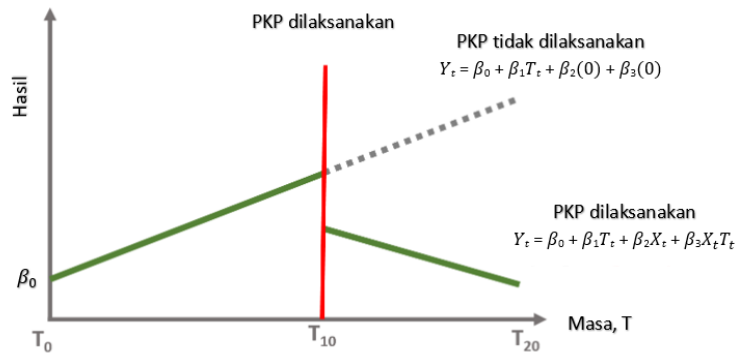
atau

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon, \quad (3)$$



Rajah 1: Graf elemen umum analisis siri masa terganggu

Rajah 2 dibawah menunjukkan graf siri masa bagi kontraktual dan sekiranya PKP dilaksanakan terhadap kes positif dan kes kematian COVID-19.



Rajah 2: Graf elemen siri masa kontraktual

Anggaran kesan intervensi diambil kira dengan merujuk kepada pemerhatian trend masa dan autokorelasi. Anggaran pekali regresi akan memberikan tahap dan arah/trend perubahan sebelum dan selepas intervensi berlaku. Menurut Ramsay (2003), tahap perubahan yang berlaku ditakrifkan sebagai perbezaan antara tahap yang diperhatikan pada titik waktu pertama PKP dan yang diramalkan sebelum PKP berlaku. Manakala, perubahan trend ditakrifkan sebagai perbezaan antara kecerunan pasca-intervensi dengan pra-intervensi. Tahap perubahan dan tahap kecerunan yang negatif menggambarkan bahawa terdapat pengurangan selepas intervensi yakni dalam konteks kajian ini, pengurangan pada kes positif dan kematian COVID-19 selepas intervensi (PKP).

Analisis siri masa terganggu telah digunakan oleh beberapa orang penyelidik dalam menganalisis data COVID-19. Antaranya, kajian yang dilakukan oleh Alimohamadi *et al.* (2020) menggunakan analisis siri masa terganggu bagi menganalisis keberkesanan penjarakan sosial terhadap peningkatan kes positif dan kematian di Iran. Selain itu, Vokó *et al.* (2020) telah melakukan kajian menggunakan analisis siri masa terganggu bagi menganalisis kesan perintah kawalan pergerakan terhadap data kes positif dan kes kematian COVID-19 di China. Keputusan mereka menunjukkan bahawa kawalan pergerakan yang dilakukan menyebabkan penurunan kes positif dan kematian yang tinggi selepas 10 sehingga 17 hari. Kajian lain di China oleh Molefi *et al.* (2020) melibatkan data harian dari 12 Januari 2020 sehingga 30 Mac 2020. Negara China telah melaksanakan “total lockdown” pada 23 Januari 2020 sehingga 6 Februari 2020 bagi mengekang penularan wabak COVID-19. Kajian menunjukkan bahawa sebelum “total lockdown” dilakukan, kes harian meningkat dengan 165 kes, namun selepas “total lockdown” dilaksanakan, kes menurun sebanyak 241 kes, yakni penurunan sebanyak 47% kes harian. Oleh yang demikian, terbukti bahawa “total lockdown” yang dilaksanakan berkesan dalam mengurangkan kes penularan wabak COVID-19 di China.

2.2. Analisis kluster

Analisis kluster adalah satu teknik yang digunakan untuk mengklasifikasikan kes mengikut kumpulan yang homogen antara kumpulan itu sendiri dan heterogen antara satu sama lain berdasarkan set pembolehubah yang ditentukan. Dalam kajian ini, analisis kluster digunakan

bagi mengelaskan negeri-negeri di Malaysia mengikut bilangan kes positif dan kes kematian selepas perintah kawalan pergerakan dilaksanakan. Beberapa kajian berkaitan penularan COVID-19 telah menggunakan analisis kluster seperti kajian oleh Ghosal *et al.* (2020), Kumar (2020) dan Zariqas *et al.* (2020). Analisis kluster yang terlibat dalam kajian ini adalah analisis kluster hierarki yang terdiri dari tiga tahap iaitu Tahap I melibatkan pengumpulan data, Tahap II adalah analisis data COVID-19 menggunakan analisis kluster dan Tahap III mengelaskan variasi dalam kelompok menggunakan plot kotak. Data yang terlibat dalam analisis kluster ini adalah data jumlah bilangan kes positif dan kes kematian COVID-19 mengikut negeri di Malaysia bermula dari 13 Mei sehingga 12 Julai 2020 iaitu selepas PKP ditamatkan.

2.2.1. Tahap I: Pengumpulan sampel cerapan

Data asal dalam kajian terdiri daripada satu set pembolehubah p untuk setiap individu dan diwakili oleh matriks $n \times p$ dan X diberikan sebagai

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{pmatrix} \quad (4)$$

Kaedah kluster memerlukan matriks data asal untuk diubah menjadi matriks $n \times n$ dengan jarak berpasangan, D . Dalam kajian ini, jarak Euclidean telah digunakan, yang mana unsur-unsur D , d_{ij} , ditakrifkan seperti berikut:

$$d_{ij} = \left[\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{1/2} \quad (5)$$

2.2.2. Tahap II: Aplikasi analisis kluster

Kaedah siku adalah kaedah yang digunakan dalam kajian bagi menentukan jumlah kelompok optimum dalam satu set data. Kaedah ini mengambilkira variasi yang terlibat seperti dalam kes positif dan kes kematian COVID-19 sebagai fungsi jumlah kelompok, dan pemilihan siku lengkungan sebagai jumlah kelompok yang akan digunakan. Oleh itu, nilai optimum kluster yang terlibat menjadi lebih jelas dan tepat.

Seterusnya, data diklasifikasikan menggunakan kluster hierarki dengan klasifikasi hierarki diwakili oleh gambar rajah yang dikenali sebagai dendrogram. Dalam kajian ini, fungsi jarak yang digunakan adalah jarak Euclidean. Bagi jenis penghubung, jalinan lengkap telah digunakan.

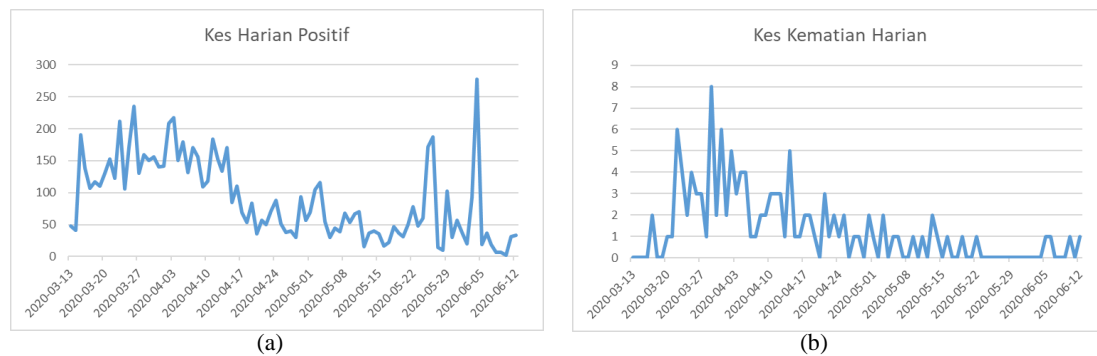
2.2.3. Tahap III: Pengelasan menggunakan plot kotak

Parameter kajian yakni jumlah kes positif dan kes kematian COVID-19 dianalisis menggunakan plot kotak untuk mengukur penyimpangan dalam pelbagai kelompok kluster

yang terlibat. Kedudukan median, julat dan bentuk penyebaran data bagi setiap kluster dapat dilihat menggunakan plot kotak ini.

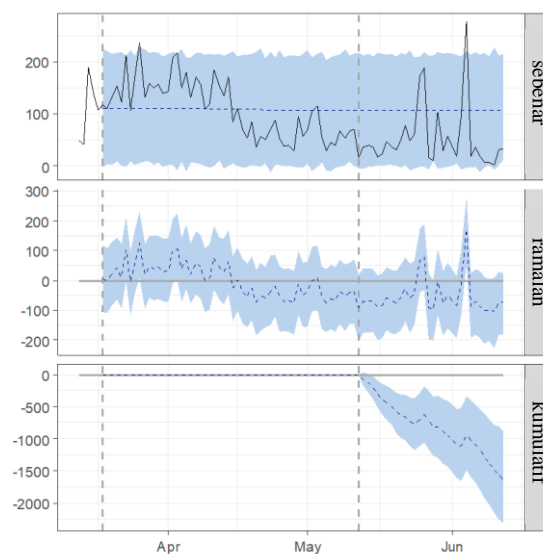
3. Keputusan dan Perbincangan

Analisis menggunakan siri masa terganggu melibatkan data harian kes positif dan kes kematian dari 13 Mac 2020 sehingga 12 Jun 2020. Data kemudian dibahagikan kepada dua bahagian iaitu semasa intervensi dijalankan bermula 18 Mac 2020 sehingga 12 Mei 2020 dan pasca-intervensi dari 13 Mei 2020 sehingga 12 Jun 2020. Intervensi adalah merujuk kepada PKP yang dilaksanakan semasa pandemik COVID-19 ini berlaku.



Rajah 3: Graf kes harian kes positif (a) dan kes kematian (b) sepanjang tempoh kajian

Rajah 3 menunjukkan trend menurun bagi kes positif harian dan kes kematian harian bermula selepas tempoh PKP dilaksanakan. Walaupun terdapat peningkatan pada 22 Mei dan 5 Jun 2020, ini adalah berpunca dari kes yang direkodkan di kem tahanan Semenyih dan Bukit Jalil (Bernama 2020; Tang 2020) Jumlah kes harian positif COVID-19 dalam tempoh selepas PKP dilaksanakan (pasca-intervensi) adalah 1660 dengan nilai purata kes harian positif 54 kes sehari.



Rajah 4: Graf analisis siri masa terganggu kes positif COVID-19 selepas PKP dilaksanakan

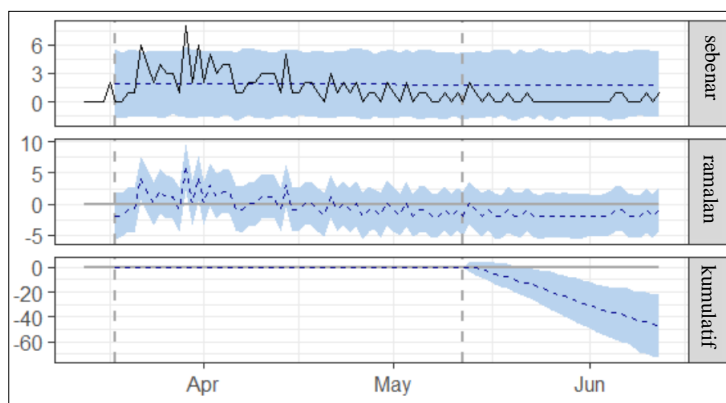
Rajah 4 menunjukkan kes positif harian dan kumulatif positif harian COVID-19. Berdasarkan keputusan dari analisis siri masa terganggu, sekiranya PKP tidak dilaksanakan, jumlah kes yang dijangkakan adalah sebanyak 3294 dengan selang keyakinan 95% iaitu (2548, 4068). Penurunan juga dapat dilihat bagi purata dengan purata sebenar ialah 54 kes manakala sekiranya PKP tidak dijalankan, anggaran purata ialah 106 dengan selang keyakinan 95% iaitu (82, 131). Ini bermakna bahawa terdapat kesan negatif dari segi penurunan kes positif (purata dan kumulatif) apabila PKP dilaksanakan. Jadual 1 menunjukkan ringkasan keputusan analisis siri masa terganggu terhadap kes positif COVID-19 yang dihasilkan menggunakan perisian R manakala Rajah 4 merupakan hasil output dari analisis siri masa terganggu. Hasil analisis siri masa terganggu turut menunjukkan bahawa kesan negatif ini adalah bererti sepertimana nilai-nilai yang dihasilkan dalam Jadual 1.

Jadual 1: Ringkasan keputusan analisis siri masa terganggu terhadap kes positif COVID-19 sekiranya PKP tidak dilaksanakan

| | Purata | Kumulatif |
|--------------------------------------|-------------|--------------|
| Data Sebenar | 54 | 1660 |
| Ramalan (sisihan piawai) | 106 (13) | 3294 (394) |
| Selang keyakinan 95% | [82,131] | [2548,40678] |
| Kesan Absolut (sishan piawai) | -53 (13) | -1634 (394) |
| Selang keyakinan 95% | [-78,-29] | [-2408,-888] |
| Kesan Relatif (sishan piawai) | -49% (6.4%) | -49% (6.4%) |
| Selang keyakinan 95% | [-59%,-35%] | [-59%,-35%] |

Kebarangkalian kawasan-ekor posterior p : 0.00103
Kebarangkalian keberkesanan kesan posterior: 99.89723%

Rajah 5 menunjukkan kes kematian baharu dan kumulatif akibat COVID-19. Boleh dilihat berbanding dengan semasa sebelum PKP, terdapat penurunan terutamanya bagi kes kumulatif. Jadual 2 memberikan ringkasan keputusan analisis siri masa terganggu. Dapat dilihat bahawa nilai ramalan purata kes kematian COVID-19 adalah sebanyak 1.8 kes dengan nilai selang keyakinan 95% bersamaan (1, 2.7). Nilai ini dibandingkan dengan nilai purata sebenar kes kematian akibat COVID-19 semasa pasca-intervensi iaitu 0.32 dan ternyata menunjukkan bahawa PKP memberikan kesan yang bererti dari segi penurunan kes kematian baharu berbanding sekira ianya tidak dilaksanakan.



Rajah 5: Graf analisis siri masa terganggu kes kematian COVID-19 selepas PKP dilaksanakan

Jumlah kes kumulatif harian kematian COVID-19 dalam tempoh selepas PKP dilaksanakan adalah 10. Sebaliknya, sekiranya PKP tidak dilaksanakan, jumlah kes dijangkakan berjumlah 56.9 beserta selang keyakinan 95% ramalan ini ialah (32, 82.8). Jadual 2 menunjukkan hasil analisis siri masa terganggu terhadap kes kematian COVID-19.

Jadual 2: Ringkasan keputusan Analisis siri masa terganggu terhadap kes kematian COVID-19

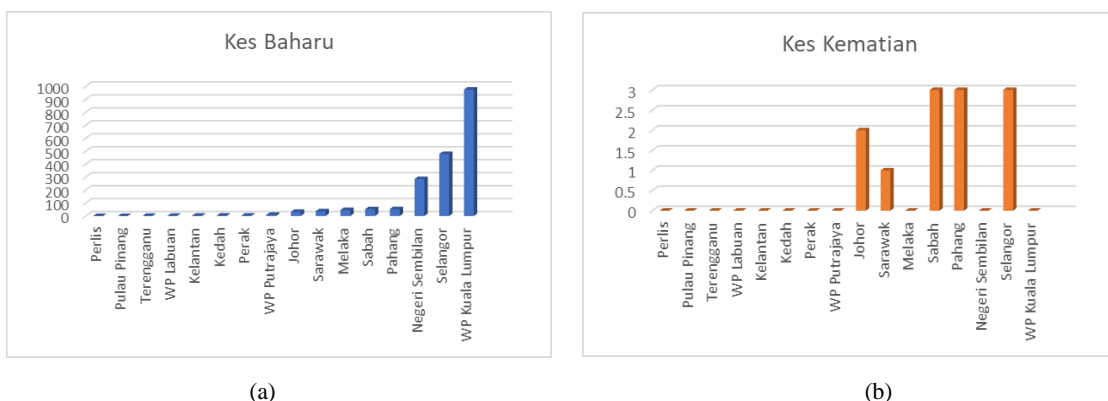
| | Purata | Kumulatif |
|---------------------------------------|---------------|-----------------|
| Data Sebenar | 0.32 | 10.0 |
| Ramalan (sisihan piawai) | 1.8 (0.4) | 56.9 (12.5) |
| Selang keyakinan 95% | [1, 2.6] | [32, 80.1] |
| Kesan Absolut (sisihan piawai) | -1.5 (0.4) | -46.9 (12.5) |
| Selang keyakinan 95% | [-2.3, -0.72] | [-70.1, -22.28] |
| Kesan Relatif (sisihan piawai) | -81% (5.1%) | -81% (5.1%) |
| Selang keyakinan 95% | [-88%, -69%] | [-88%, -69%] |

Kebarangkalian kawasan-ekor posterior p : 0.00103

Kebarangkalian keberkesanan kesan posterior: 99.89723%

Penurunan yang negatif terhadap kesan tindak balas yang diperhatikan dalam tempoh PKP dilaksanakan ini adalah signifikan pada nilai $p = 0.001$ dan mencatatkan keberkesanan sebanyak 99.89% bagi kedua-dua kes positif dan kematian.

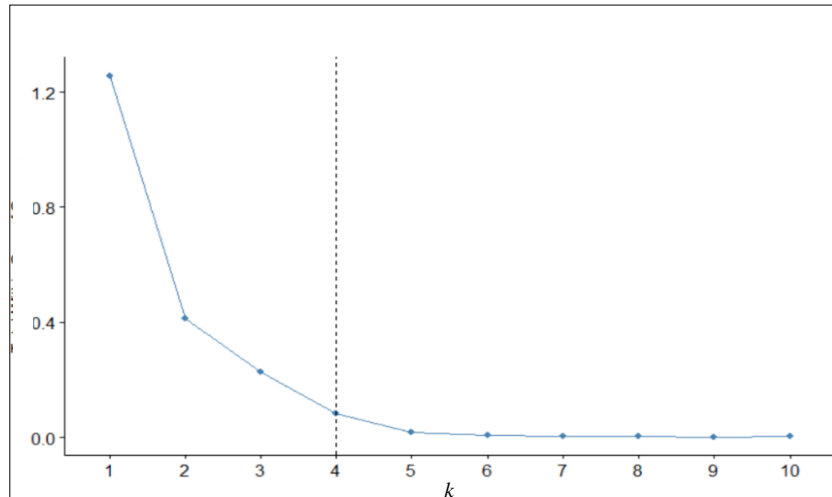
Seterusnya, analisis kluster telah dilakukan untuk mengklasifikasikan kelompok negeri-negeri di Malaysia berdasarkan kes baharu dan kematian selepas PKP dilaksanakan. Set data dari 13 Mei 2020 sehingga 12 Julai 2020 telah digunakan dalam analisis ini. Kedua-dua pembolehubah ini digabungkan dalam analisis kelompok ini bagi mengenalpasti kelompok yang paling terkesan dengan wabak ini. Kesemua 16 negeri di Malaysia iaitu Perlis, Kedah, Pulau Pinang, Perak, Selangor, WP Kuala Lumpur, Negeri Sembilan, WP Putrajaya, Melaka, Johor, Pahang, Terengganu, WP Labuan, Kelantan, Sabah dan Sarawak yang terlibat. Rajah 6(a) dan (b) menunjukkan plot bar bagi kes baharu dan kes kematian akibat COVID-19 selepas PKP dilaksanakan.



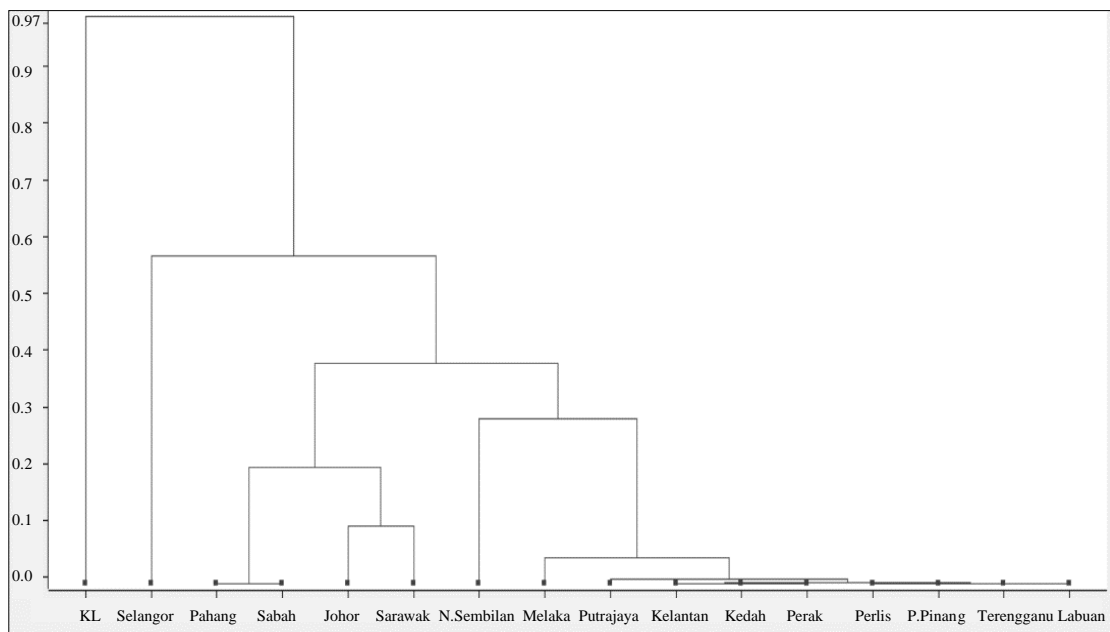
Rajah 6: Plot bar bagi (a) kes baharu dan (b) kes kematian akibat COVID-19 selepas PKP dilaksanakan

Analisis kluster memerlukan pengecaman nilai kluster optimum. dan Rajah 7 menunjukkan pemilihan kluster optimum berdasarkan kaedah siku dan didapati nilai kluster

optimum yang dicadangkan dengan mengambil kira kes positif dan kematian melalui kaedah siku adalah 4. Seterusnya Rajah 8 merupakan dendrogram bagi pembahagian kluster.



Rajah 7: Nilai kluster optimum menggunakan kaedah siku bagi kes positif dan kes kematian



Rajah 8: Dendrogram menunjukkan kluster berhieraki bagi kes positif dan kes kematian

Keputusan mendapati bahawa kluster I terdiri daripada Selangor yang merupakan kluster yang mempunyai kes positif dan kes kematian yang tinggi. Seterusnya, kluster II terdiri daripada WP Kuala Lumpur yakni kluster yang mempunyai kes positif yang tinggi tetapi tiada kes kematian yang berlaku sepanjang tempoh data kajian. Kluster III terdiri daripada negeri Pahang, Sabah, Johor dan Sarawak iaitu kluster yang mempunyai kes positif dan kes kematian yang sederhana. Bagi kluster IV yang terdiri daripada negeri Melaka, Negeri Sembilan, Melaka, Wilayah Persekutuan Putrajaya, Kelantan, Kedah, Perak, Perlis, Pulau Pinang, Terengganu dan Wilayah Persekutuan Labuan adalah merupakan kluster yang mempunyai kes

positif yang sederhana dan tiada kes kematian. Jadual 3 memaparkan pembahagian kluster kepada kesemua 16 negeri di Malaysia.

Jadual 3: Senarai kluster kes COVID-19 mengikut negeri di Malaysia

| | | | | | | | | |
|---------|--------------|-----------------|--------|-------|--------|--------------|-----------------|-----------|
| Negeri | Selangor | WP Kuala Lumpur | Pahang | Sabah | Johor | Sarawak | Negeri Sembilan | Melaka |
| Kluster | I | II | III | III | III | III | IV | IV |
| Negeri | WP Putrajaya | Kelantan | Kedah | Perak | Perlis | Pulau Pinang | Terengganu | WP Labuan |
| Kluster | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV | IV |

Analisis kluster diteruskan dengan menganalisis plot kotak bersyarat bagi kedua-dua kes baharu dan kes kematian COVID-19. Plot kotak yang ditunjukkan pada Rajah 9(a) dan (b) masing-masing dibina bagi menilai variasi COVID-19 mengikut kes positif dan kes kematian mengikut kelompok kluster I sehingga kluster IV. Melalui Rajah 9(a) dan (b), zon bahaya atau zon merah bagi kes positif dan kes kematian dikenalpasti sekiranya sesebuah negeri mencatatkan, masing-masing, sebanyak 0.5% dan 0.15% kes atau lebih.

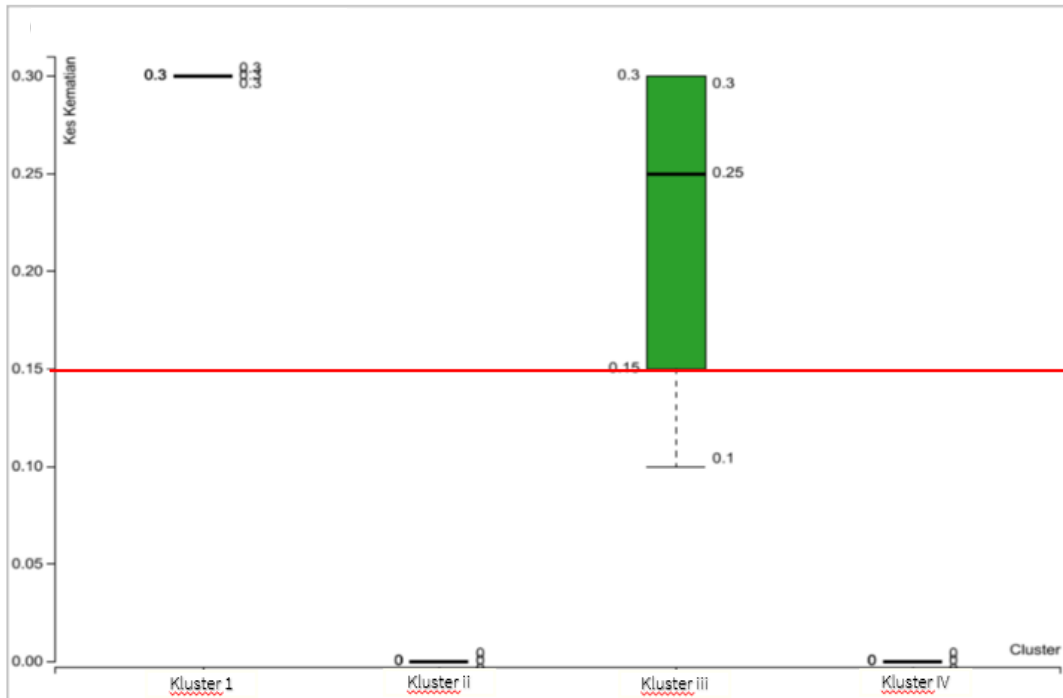
Berdasarkan kedua-dua rajah di atas, didapati bahawa selepas PKP dilaksanakan, hanya satu kluster yang mencatatkan kes jangkitan tertinggi dan berada dikawasan zon merah iaitu kluster II dengan 0.98% kes jangkitan baharu melebihi 0.5% kes. Namun, kluster II tidak mencatatkan kes kematian selepas PKP dilaksanakan. Seterusnya, kluster I, yang merujuk kepada negeri Selangor, mencatatkan kes positif kedua tertinggi selepas kluster II yang juga menghampiri zon merah dengan 0.48% kes jangkitan baharu COVID-19. Hal ini bertambah membimbangkan kerana kluster I mencatatkan kes kematian tertinggi dengan 0.3%.

Selain kluster I mencatatkan kes kematian tertinggi, namun terdapat juga beberapa negeri di bawah kluster III berkongsi peratusan kes kematian sebanyak 0.3% seperti negeri Sabah, Pahang dan Johor yang melebihi 1.15% kes kematian. Namun begitu, kluster III mencatatkan kes jangkitan baharu yang masih terkawal dibawah 0.5% kes. Diikuti pula oleh kluster IV yang juga berada dibawah 0.5% kes. Kluster IV berada di zon terkawal bagi kedua-dua kes kematian dan kes baharu COVID-19 selepas PKP dilaksanakan.

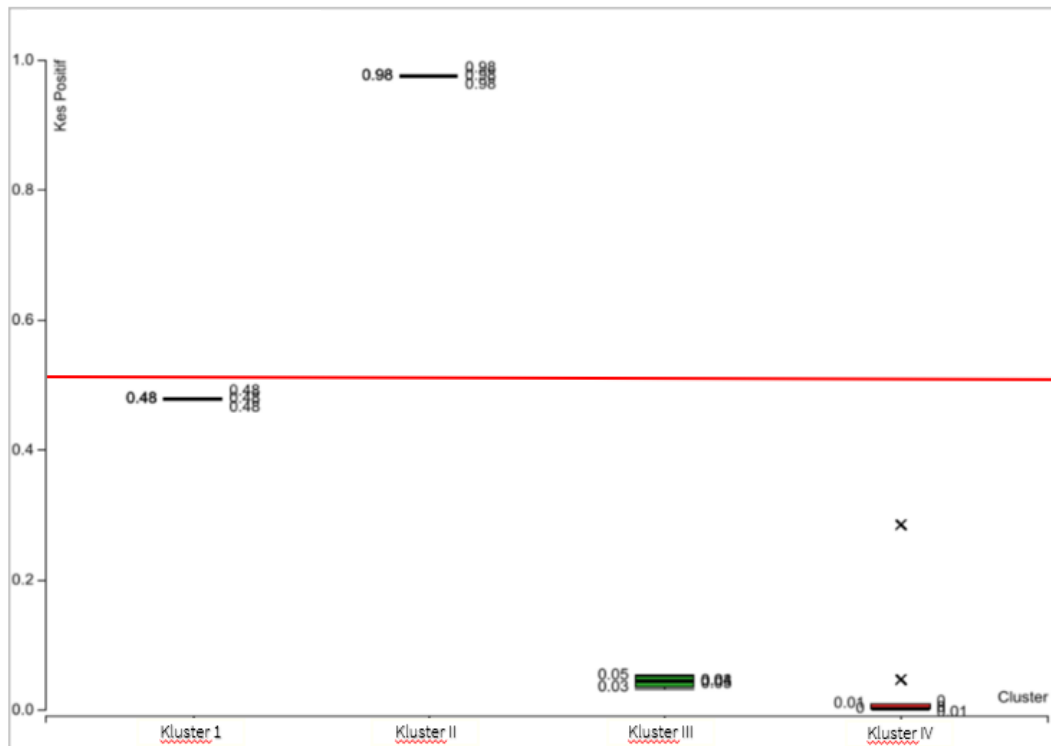
4. Kesimpulan

Kajian terhadap keberkesanan perintah kawalan pergerakan (PKP) ini telah membuktikan keberkesanan PKP terhadap pengawalan kes positif dan kes kematian. Hasil kajian terhadap ke atas data harian positif COVID-19 dan kes kematian menunjukkan keputusan yang signifikan dimana kedua-dua kes positif dan kes kematian mencatatkan keberkesanan PKP dilaksanakan sebanyak 99.89%. Hal ini secara tidak langsung menunjukkan usaha kerajaan dalam melaksanakan PKP amatlah memberi impak yang besar terhadap pengurangan kes jangkitan COVID-19.

Penilaian Keberkesanan Pelaksanaan Perintah Kawalan Pergerakan COVID-19 di Malaysia



(a)



(b)

Rajah 9 Plot kotak bagi (a) kes baharu COVID-19 selepas PKP dilaksanakan

Disamping itu, analisis kluster yang digunakan telah berjaya mengelaskan negeri-negeri di Malaysia mengikut kes positif dan kes kematian COVID-19 selepas PKP dilaksanakan. Keputusan kajian menunjukkan terdapat empat kluster optimum dengan kluster I terdiri dari Selangor, kluster II terdiri dari WP Kuala Lumpur, kluster III terdiri daripada negeri Pahang, Sabah, Johor dan Sarawak manakala bagi kluster IV terdiri daripada negeri Melaka, Negeri Sembilan, Melaka, Wilayah Persekutuan Putrajaya, Kelantan Kedah, Perak, Perlis, Pulau Pinang, Terengganu dan Wilayah Persekutuan Labuan. Tambahan pula, hasil kajian turut menunjukkan bahawa, walaupun PKP telah dilaksanakan, namun masih ada negeri-negeri yang berada di bawah zon merah iaitu zon bahaya seperti WP Kuala Lumpur dan negeri Selangor. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor seperti keadaan negeri yang padat dengan penduduk, sektor ekonomi banyak tertumpu pada negeri-negeri tersebut dan mungkin juga disebabkan oleh segelintir masyarakat yang tidak mempunyai kesedaran terhadap kepentingan PKP. Namun, masalah ini dapat dibendung sekiranya pihak yang bertanggungjawab memberikan tindakan yang sewajarnya dan mengawal ketat negeri-negeri yang terlibat dalam usaha membendung penularan wabak COVID-19.

Analisis seterusnya boleh mengambilkira kaedah yang digunakan dalam kajian ini dengan data terkini memandangkan data dalam kajian hanyalah sehingga Jun 2020. Selain dari itu, perincian kes mengikut daerah-daerah dalam sesebuah negeri juga boleh dilakukan dalam mengesan kawasan titik panas atau “hot spot” bagi kes COVID-19 di Malaysia.

Rujukan

- Alfano V. & Ercolano S. 2020. The efficacy of lockdown against COVID-19: A cross-country panel analysis. *Applied Health Economics Health Policy* **18**(4): 509-517.
- Alimohamadi Y., Holakouie-Naieni K., Sepandi M. & Taghdir M. 2020. Effect of social distancing on COVID-19 incidence and mortality in Iran since February 20 to May 13, 2020: An interrupted time series analysis. *Risk Management and Healthcare Policy* **13**: 1695–1700.
- Atalan A. 2020. Is the lockdown important to prevent the COVID-19 pandemic? Effects on psychology, environment and economy-perspective. *Annals of Medicine Surgery* **56**: 38-42.
- Berita Harian. 2021. Kronologi pelaksanaan fasa PKP. <https://www.bharian.com.my/berita/nasional/2021/01/775155/kronologi-pelaksanaan-fasa-pkp> (1 Jun 2023).
- Bernamea. 2020. Covid-19: New cluster detected in Semenyih Immigration Detention Depot. <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/covid19-new-cluster-detected-semenyih-immigration-detention-depot-244117> (1 Mei 2023).
- Ghosal S., Bhattacharyya R. & Majumder M. 2020. Impact of complete lockdown on total infection and death rates: A hierarchical cluster analysis. *Diabetes & Metabolic Syndrome* **14**(4): 707–711.
- Hasnan H.A. 2020. Usaha Malaysia dalam menangani pandemik COVID-19. <https://www.astroawani.com/berita-malaysia/usaha-malaysia-dalam-menangani-pandemik-covid19-236795> (1 Julai 2023).
- Haug N., Geyrhofer L., Londei A, Dervic E., Desvars-Larrie A., Loreto V., Pinior B., Thurner S. & Klimek P. 2020. Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nature Human Behaviour* **4**: 1303-1312.
- Kumar S. 2020. Monitoring novel corona virus (COVID-19) infections in India by cluster analysis. *Annals of Data Science* **7**(3): 417–425.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. 2020. COVID-19 di Malaysia. <https://covid-19.moh.gov.my/info-terkini/covid-terkini> (15 Julai 2023).
- Molefi M., Tlhakanelo J.T., Phologolo T., Hamda S.G., Masupe T., Tsima B., Setlhare V., Mashalla Y. & Wiebe D.J. 2020. The impact of China’s lockdown policy on the incidence of COVID-19: An interrupted time series analysis. *BioMed Research International* **2021**: 9498029.
- Ramsay C.R., Matowe L., Grilli R., Grimshaw J.M. & Thomas R.E. 2003. Interrupted time series designs in health technology assessment: Lessons from two systematic reviews of behavior change strategies. *International Journal of Technology Assessment in Health Care* **19**(4): 613–623.
- Reality Check Team. 2020. Coronavirus: What measures are countries taking to stop it? <https://www.bbc.com/news/world-51737226> (1 April 2020).
- Saha L, Kumar A., Kumar S., Korstad J., Sruvastaca S. & Bauddh K. 2022. The impact of the COVID-19 lockdown on global air quality: A review. *Environmental Sustainability* **5**: 5-23.

- Tang A. 2020. Covid-19 update: 93 new cases, no deaths for 12 straight days. <https://www.thestar.com.my/news/nation/2020/06/03/covid-19-update-93-new-cases-no-deaths-for-12-straight-days> (1 Jun 2023).
- Tran-The T.D. 2022. Sample Size Planning for Interrupted Time Series Design in Health Care. <https://towardsdatascience.com/sample-size-planning-for-interrupted-time-series-design-in-health-care-e16d22bba13f> (20 Jun 2023).
- Turner S.L., Karahalios A., Forbes A.B., Taljaard M., Grimshaw J.M. & McKenxie J.E. 2021. Comparison of six statistical methods for interrupted time series studies: Empirical evaluation of 190 published series. *BMC Medical Research Methodology* **21**: 134.
- Vokó Z. & Pitter J.G. 2020. The effect of social distance measures on COVID-19 epidemics in Europe: An interrupted time series analysis. *GeroScience* **42**(4): 1075–1082.
- Zarikas V., Pouloupoulos S.G., Gareiou Z. & Zervas E. 2020. Clustering analysis of countries using the COVID-19 cases dataset. *Data in Brief* **31**: 105787.
- Zhou Q., Hu J., Hu W., Li H. & Lin G.-Z. 2023. Interrupted time series analysis using the ARIMA model of the impact of COVID-19 on the incidence rate of notifiable communicable diseases in China. *BMC Infectious Diseases* **23**: 375.

*Jabatan Sains Matematik
Fakulti Sains & Teknologi
Universiti Kebangsaan Malaysia
43600 UKM Bangi
Selangor DE, MALAYSIA
E-mel: w_zawiah@ukm.edu.my*, farahinidrus97@gmail.com*

Received: 23 August 2023
Accepted: 12 January 2024

*Corresponding author