



KEMENTERIAN EKONOMI
JABATAN PERANGKAAN MALAYSIA

Analisis Risiko Pencemaran Udara Ekstrem di Klang, Malaysia: Pendekatan Kopula-Vain

Dr. Mohd Sabri bin Ismail dan Prof. Madya Dr. Nurulkamal Masseran

PERSIDANGAN **STATISTIK**
MALAYSIA **KE-10**

“Looking Beyond GDP: Towards Social Well-being and Environmental Sustainability”

25-26 SEPTEMBER 2023

Dianjurkan oleh:



RISIKO PENCEMARAN UDARA

Pencemaran Udara

- Pencemaran udara ialah satu peristiwa yang berlaku ketika bahan pencemaran dibebaskan ke atmosfera.
- Contoh: CO, O₃, NO₂, SO₂, dan PM₁₀.

Impak

- Krisis kesihatan awam, kemerosotan kewangan, komplikasi psikologi, dan ketidakstabilan sosial.

Risiko

- Pencemaran udara ekstrem dapat membesarkan lagi impak tersebut.



RISIKO PENCEMARAN UDARA

 Malaysia	266
 South Africa	217
 Indonesia	207
 India	194
 Bahrain	177
 China	173
 Saudi Arabia	172
 Chile	170
 Colombia	164
 Japan	163
 Bangladesh	163
 Turkey	163
 Australia	162
 Iran	162
 Pakistan	160
 Brazil	159
 United Arab Emirates	155
 Peru	151
 Ecuador	149
 Macedonia	136
 Jordan	135
 Thailand	134
 United Kingdom	132



pencemaran udara di malaysia



astroawani.com

<https://www.astroawani.com> > mala...

Malaysia di tempat pertama pencemaran udara tertinggi ...

18 Sept 2019 — Malaysia kini merangkul tempat pertama dalam senarai pencemaran udara tertinggi dunia, diikuti oleh Indonesia pada tempat ketiga.

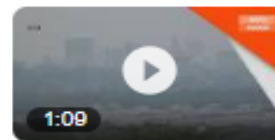


<https://www.astroawani.com> > kelan...

Kelantan, Kuala Lumpur, Johor catat bacaan IPU tidak sihat

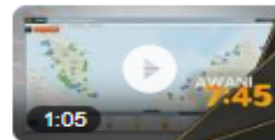
16 Apr 2023 — Beberapa kawasan di Kelantan, Kuala Lumpur dan Johor mencatatkan bacaan Indeks Pencemaran Udara (IPU) tidak sihat.

Videos



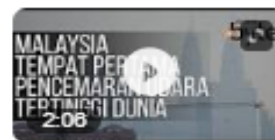
Tiga kawasan di Sarawak catat IPU tidak sihat

Astro Awani · Astro Awani
1 week ago



Petaling Jaya rekod indeks pencemaran udara tertinggi

Astro Awani · Astro Awani
24 Apr 2023



#AWANIByte: Malaysia di tempat pertama pencemaran udara ...

YouTube · Astro AWANI
21 Sept 2019

PERSIDANGAN **STATISTIK**
MALAYSIA **KE-10**



Dianjurkan oleh:



KEMENTERIAN EKONOMI
JABATAN PERANGKAIAN MALAYSIA

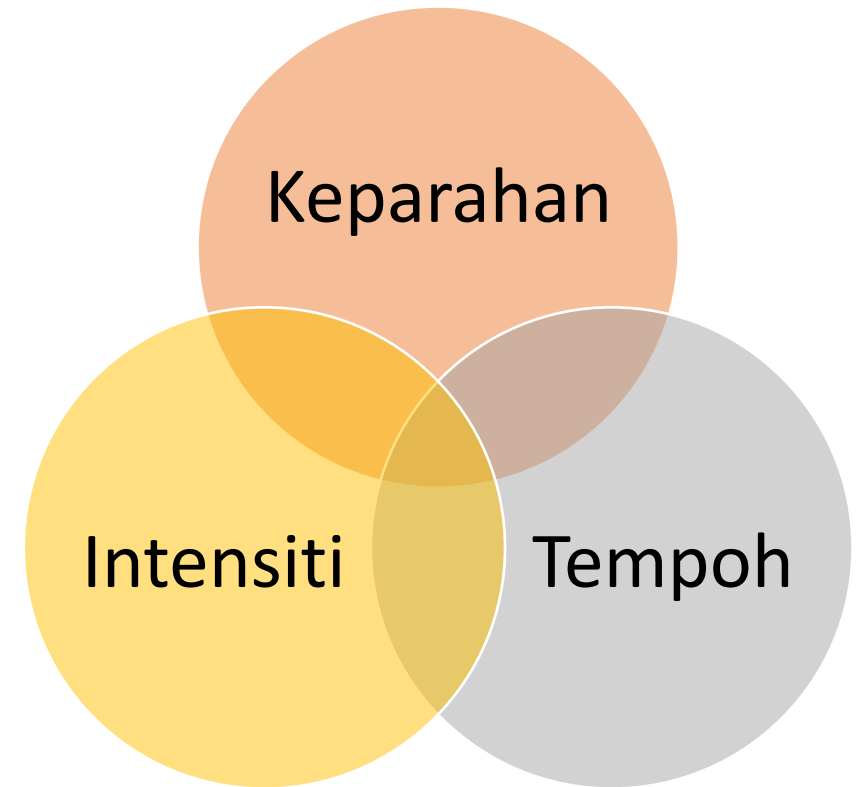
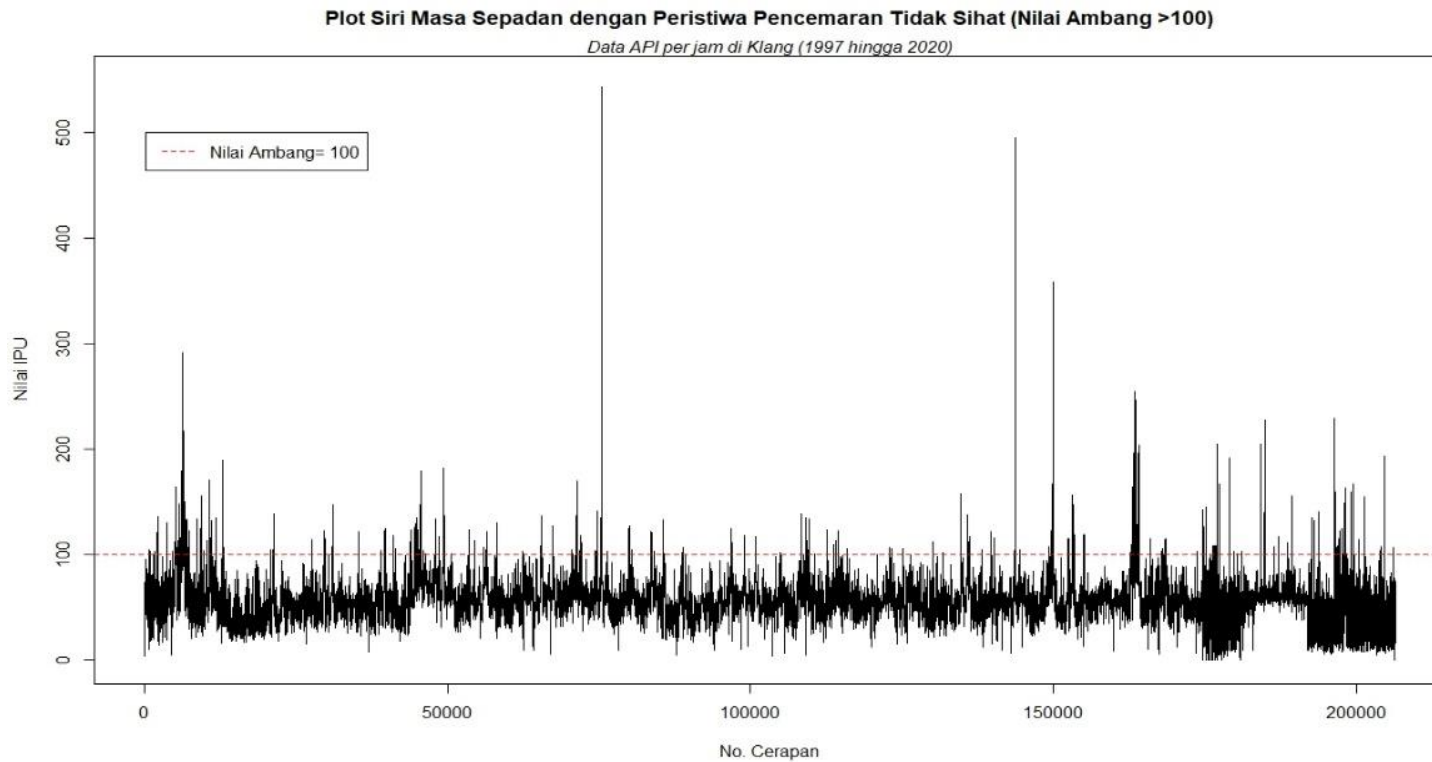


BANK NEGARA MALAYSIA
CENTRAL BANK OF MALAYSIA



MALAYSIA INSTITUTE
OF STATISTICS

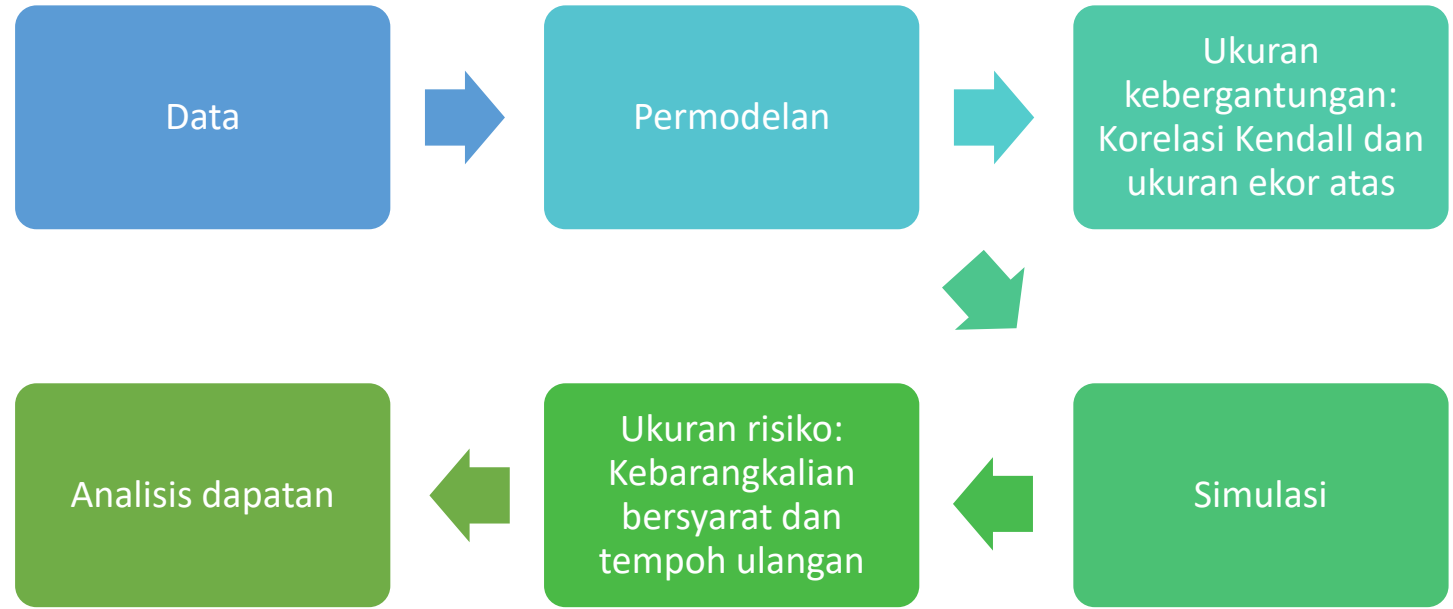
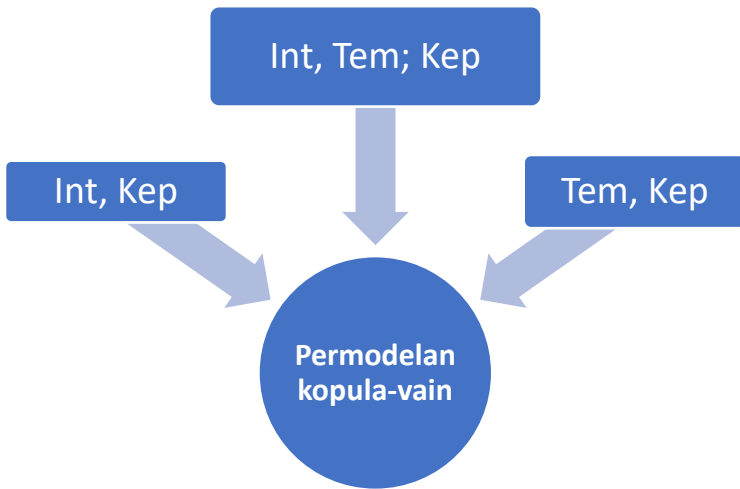




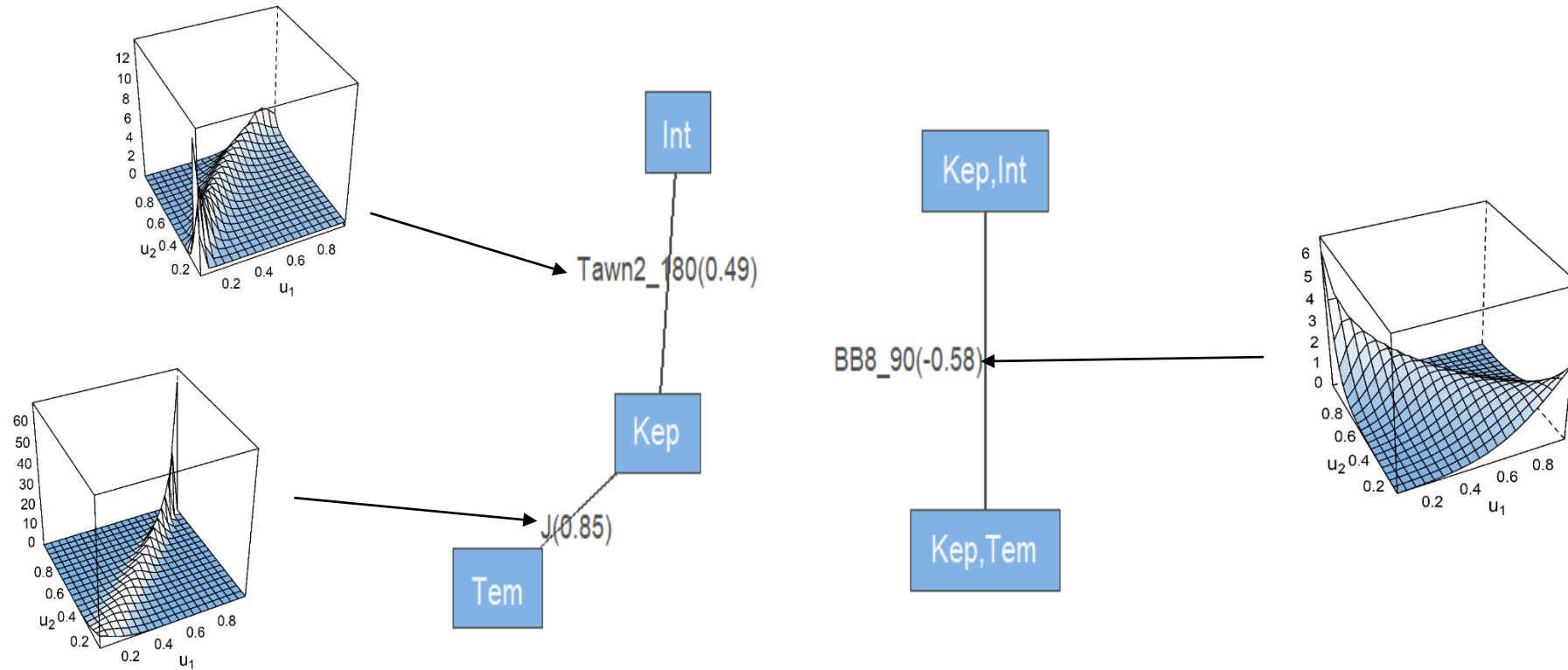
Rajah 1. Indeks pencemaran udara untuk tahun 1997 sehingga 2020.

RISIKO PENCEMARAN UDARA

$$c(u_{kep}, u_{tem}, u_{int}; \theta) = c_{int,tem;kep}(C_{int|kep}(u_{int}|u_{kep}), C_{tem|kep}(u_{tem}|u_{kep}); \theta_{int,dur;kep}), \times c_{int,kep}(u_{int}, u_{kep}; \theta_{int,kep}) \times c_{tem,kep}(u_{tem}, u_{kep}; \theta_{tem,kep})$$



Kajian lampau: pengoptimuman portfolio (kewangan), analisis kualiti air (pencemaran), meramal kebarangkalian pair bocor (kejuruteraan), memahami kemungkinan risiko banjir (bencana), dan mengkaji kelangsungan makanan ruji (keterjaminan makanan).

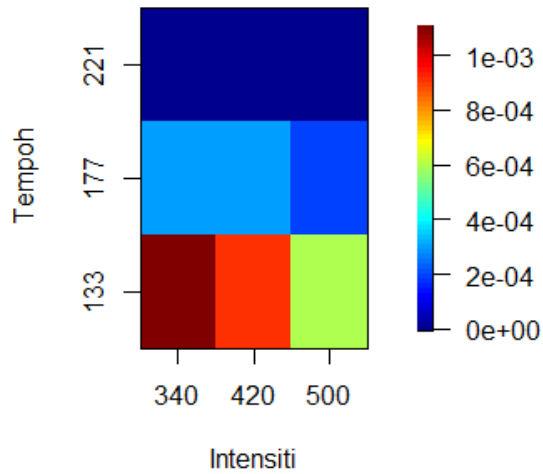


Rajah 2. Komponen-komponen kopula-vain.

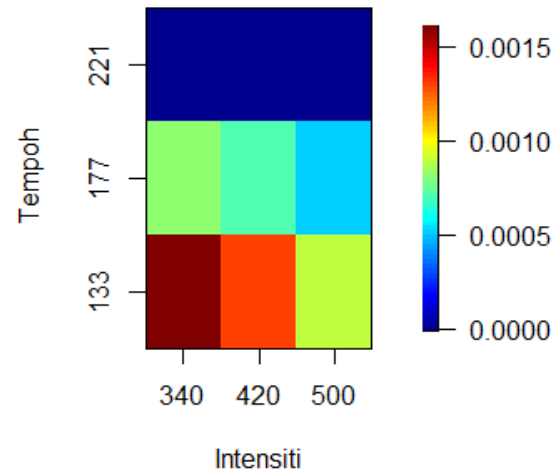
Jadual 2. Dapatan untuk dua ukuran kebergantungan.

Model	Korelasi Kendall	Ukuran ekor atas
Kopula-vain	0.26	0.31

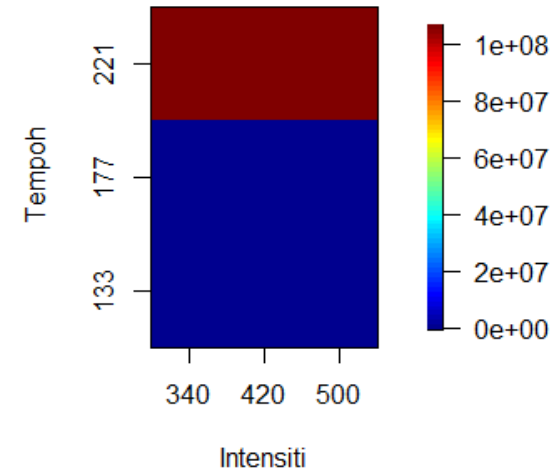
Tahap keparahan ≤ 30000



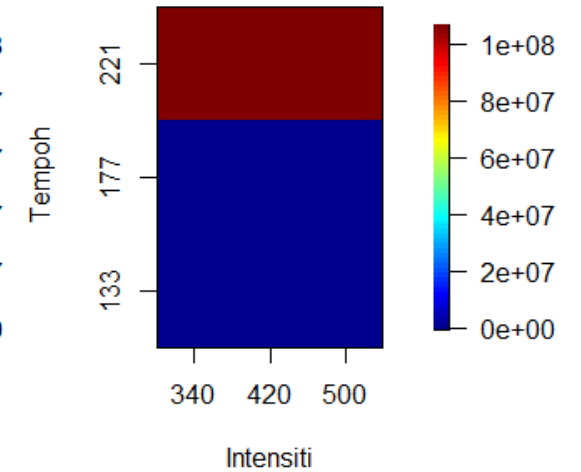
Tahap keparahan ≤ 35000



Tahap keparahan ≤ 30000



Tahap keparahan ≤ 35000



Rajah 4. Peta warna untuk kebarangkalian bersyarat pada $kep = 30000$ (kiri) dan $kep = 35000$ (kanan).

Rajah 5. Peta warna untuk anggaran tempoh ulangan pada $kep = 30000$ (kiri) dan $kep = 35000$ (kanan).

Kesimpulan

- Pencemaran udara ekstrem di Klang, Malaysia masih berada di dalam tahap yang rendah dan terkawal.

Cadangan

- Langkah waspada dan penilaian berterusan perlu dilakukan untuk memastikan kesinambungan pertumbuhan mampan terjamin.

Rujukan

1. Lu, J.G., Air pollution: A systematic review of its psychological, economic, and social effects. *Current Opinion in Psychology*, 2020. 32: p. 52-65.
2. Jaworski, P., et al., Copula theory and its applications. Vol. 198. 2010: Springer.
3. Czado, C. and T. Nagler, Vine copula based modeling. *Annual Review of Statistics and Its Application*, 2022. 9: p. 453-477.
4. Low, R.K.Y., et al., Canonical vine copulas in the context of modern portfolio management: Are they worth it? *Journal of Banking & Finance*, 2013. 37(8): p. 3085-3099.
5. Shan, B., et al., Vine copula and cloud model-based programming approach for agricultural water allocation under uncertainty. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 2021. 35(9): p. 1895-1915.
6. Atique, F. and N. Attoh-Okine, Using copula method for pipe data analysis. *Construction and Building Materials*, 2016. 106: p. 140-148.
7. Tosunoglu, F., F. Gürbüz, and M.N. İspirli, Multivariate modeling of flood characteristics using Vine copulas. *Environmental Earth Sciences*, 2020. 79(19): p. 459.
8. Wu, H., et al., Agricultural Drought Prediction Based on Conditional Distributions of Vine Copulas. *Water Resources Research*, 2021. 57(8): p. e2021WR029562.
9. Schepsmeier, U., et al., Package 'vinecopula'. R package version, 2015. 2(5).
10. Czado, C., Analyzing dependent data with vine copulas. *Lecture Notes in Statistics*, Springer, 2019. 222.
11. Khashei-Siuki, A., et al., Simulation of potential evapotranspiration values based on vine copula. *Meteorological Applications*, 2021. 28(5): p. e2027.

TERIMA KASIH



@StatsMalaysia



PERSIDANGAN STATISTIK MALAYSIA KE-10



“Looking Beyond GDP: Towards Social Well-being and Environmental Sustainability”

25-26 SEPTEMBER 2023

Dianjurkan oleh:

