

KLASIFIKASI TADAHAN AIR DI SABAH MENGGUNAKAN KAEDAH ALGORITMA GREEDY

ABSTRAK

Kajian ini bertujuan untuk mengklasifikasi tadahan air di Sabah menggunakan kaedah algoritma Greedy yang melibatkan 30 stesen tadahan air. Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan dan kesesuaian kaedah struktur komuniti secara keseluruhan untuk klasifikasi tadahan air di Sabah. Berdasarkan hasil kajian, didapati nilai ambang $T=0.60$ dipilih kerana klasifikasi tadahan dapat ditafsir dengan lebih baik berdasarkan sempadan/wilayah. Kajian juga mendapati hubungan antara komuniti berdasarkan sifat aliran dan tadahan dengan melibatkan purata aliran dan kovarian aliran (CV) telah menunjukkan komuniti besar dan komuniti kecil. Seterusnya, kajian mendapati bahawa jarak-korelasi mencadangkan semakin jauh jarak antara stesen, semakin tinggi tahap korelasi terhasil. Selain itu, kaedah algoritma Greedy mestilah digunakan dengan lebih berhati-hati kerana setiap struktur komuniti mempunyai batasan tersendiri terutamanya apabila digunakan berkaitan dengan sistem sebenar yang boleh berubah secara dinamik. Oleh itu, dengan mengenal pasti batasan sedemikian adalah sangat penting bagi mengesan kemungkinan ralat yang berlaku dalam keputusan pengklasifikasi tadahan dan secara langsung dapat mengubah suai dan menambah baik kaedah selanjutnya untuk pengklasifikasi tadahan yang lebih dipercayai.

Kata Kunci: Klasifikasi Tadahan Air, Tadahan Air, Rangkaian Kompleks, Struktur Komuniti, Kaedah Greedy, Fungsi Modulariti

PENGENALAN

Kajian mengenai klasifikasi tadahan air menggunakan kaedah algoritma Greedy yang melibatkan 30 stesen tadahan di Sabah. Idea kajian ini berasaskan kajian sebelumnya (Tumiran dan Sivakumar, 2021a) yang telah mengaplikasikan kaedah edge betweenness bagi klasifikasi tadahan air berskala besar yang terletak di Australia. Dengan mengaplikasikan kaedah struktur komuniti lain dapat membandingkan keputusan daripada kaedah dengan klasifikasi yang dicapai daripada mana-mana pendekatan klasifikasi lain yang konvensional dan digunakan secara meluas. Oleh itu, dengan memperoleh dan menggunakan kaedah struktur komuniti yang lain boleh memberikan pendekatan kaedah yang lebih tepat untuk klasifikasi tadahan air. Kajian ini merangkumi beberapa bahagian penting yang perlu dikenal pasti. Antaranya ialah mengaplikasikan algoritma Greedy bagi mengklasifikasikan tadahan air kepada sub-kumpulan. Oleh itu, terdapat 30 buah stesen aliran di Sabah digunakan dalam kajian ini. Seterusnya, mengenal pasti ciri-ciri tadahan air seperti panjang aliran, ketinggian min dan kawasan aliran bagi mengetahui jurang yang membezakan setiap sub-kumpulan tadahan air melalui mean aliran dan kovarian aliran (CV). Akhir sekali, jarak dan perhubungan antara stesen aliran juga akan dinilai dalam kajian ini.

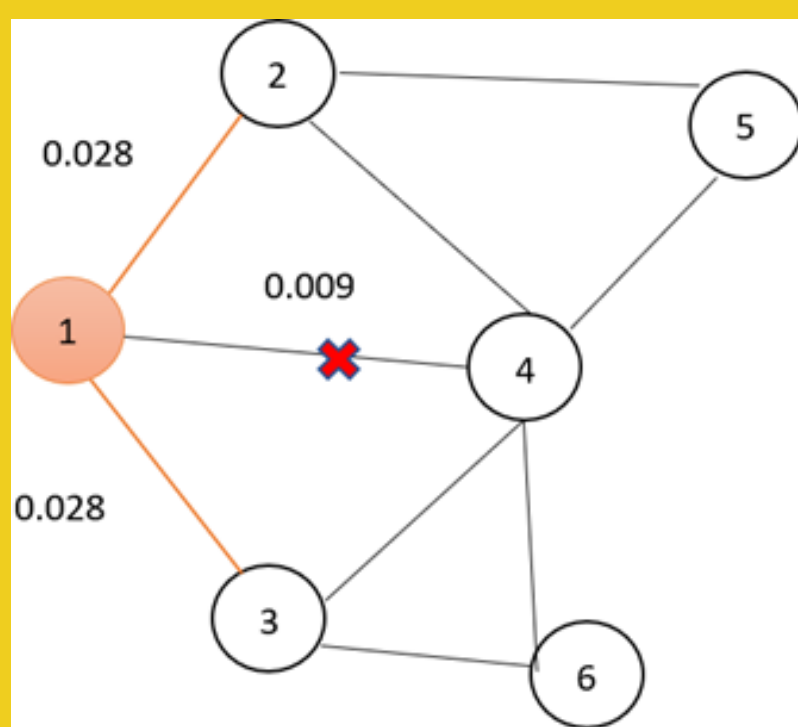
OBJEKTIF KAJIAN

- Untuk aplikasikan kaedah Algoritma Greedy dalam klasifikasi tadahan air di Sabah yang melibatkan 30 stesen yang merangkumi keadaan perubahan iklim, ciri topografi, penggunaan tanah, serta sifat lain yang berkait untuk menilai kesesuaian dan keberkesanan umum kaedah ini.
- Untuk mengkaji klasifikasi tadahan air yang diperoleh di Sabah menggunakan kaedah algoritma Greedy berdasarkan sifat-sifat aliran dan ciri-ciri tadahan air.
- Menilai hubungan antara jarak dan perhubungan bagi setiap komuniti yang telah diklasifikasi menggunakan kaedah algoritma Greedy.

METODOLOGI

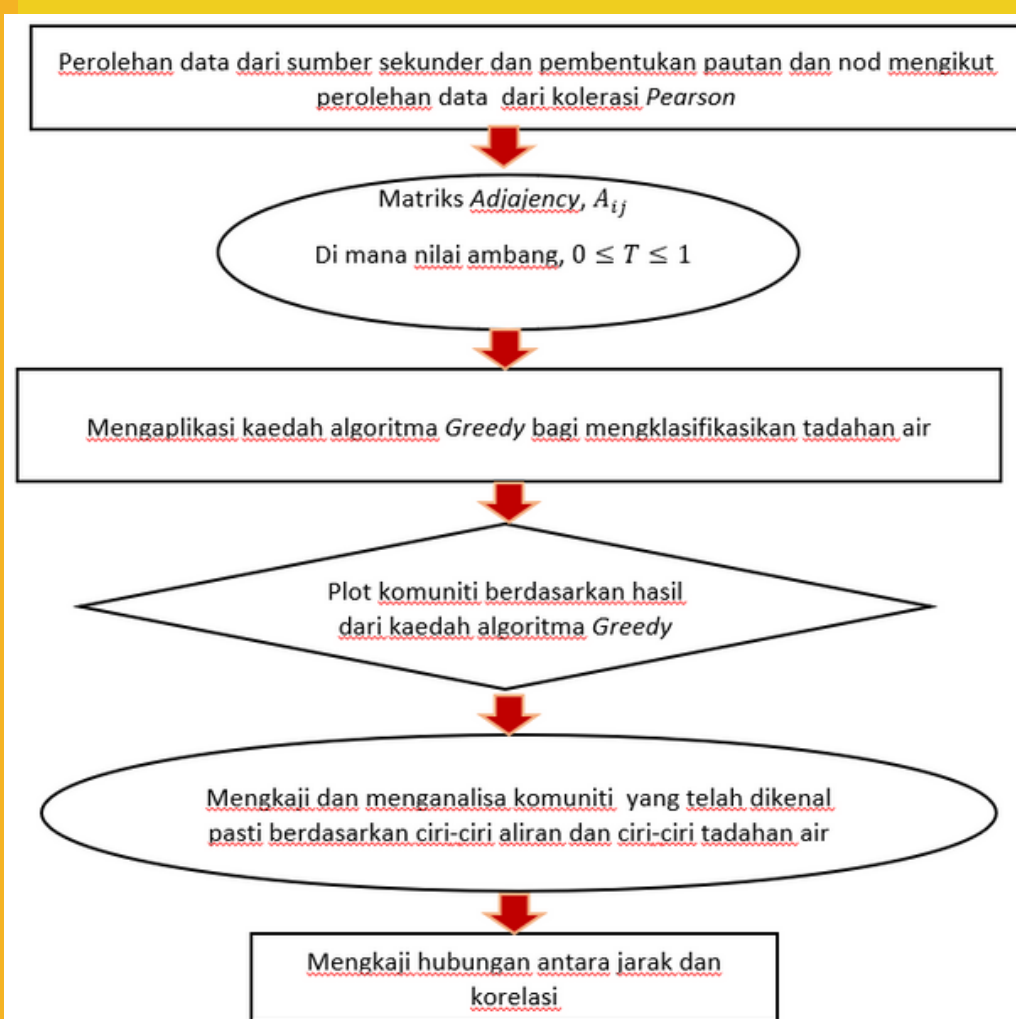
Prosedur Konsep Algoritma Greedy

- Kira nilai awal ΔQ_{ij} bagi setiap pautan
- Pilih pautan yang mempunyai nilai ΔQ_{ij} tertinggi dan penyingkiran pautan dilakukan berdasarkan nilai ΔQ_{ij} (pautan nilai ΔQ_{ij} rendah)
- Ulang langkah 2 pada pautan yang lain



Carta Alir Metodologi

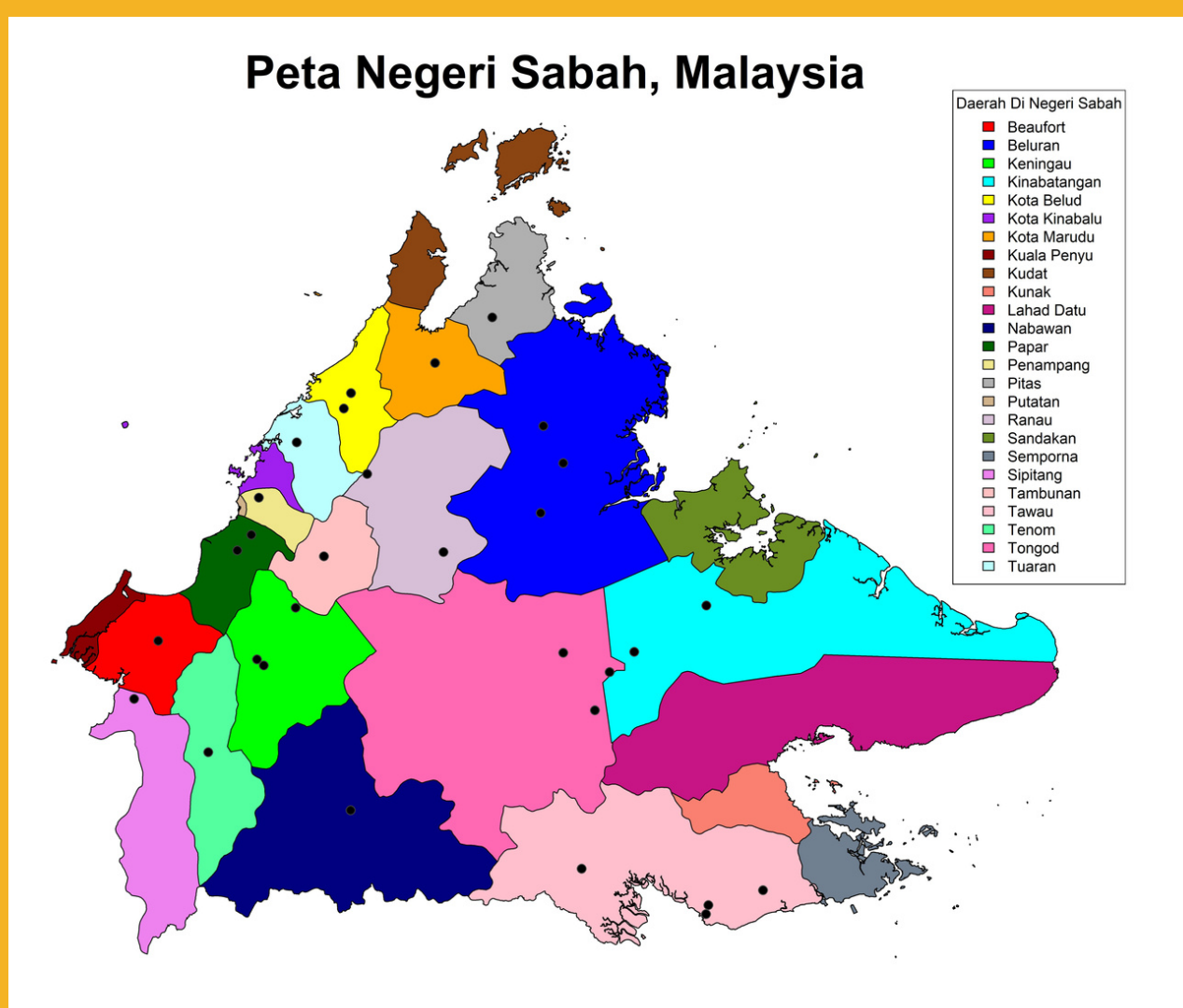
Carta alir metodologi untuk klasifikasi tadahan air menggunakan kaedah algoritma Greedy dengan menggunakan perisian R studio sebagai perisian untuk tafsiran data bagi 30 stesen tadahan air di seluruh Sabah.



HASIL KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Skop Kajian

- Melibatkan 30 stesen di Sabah
- Data - Januari 2001 sehingga Disember 2020 (20 dekad)
- Jabatan Pengairan dan Saliran Malaysia

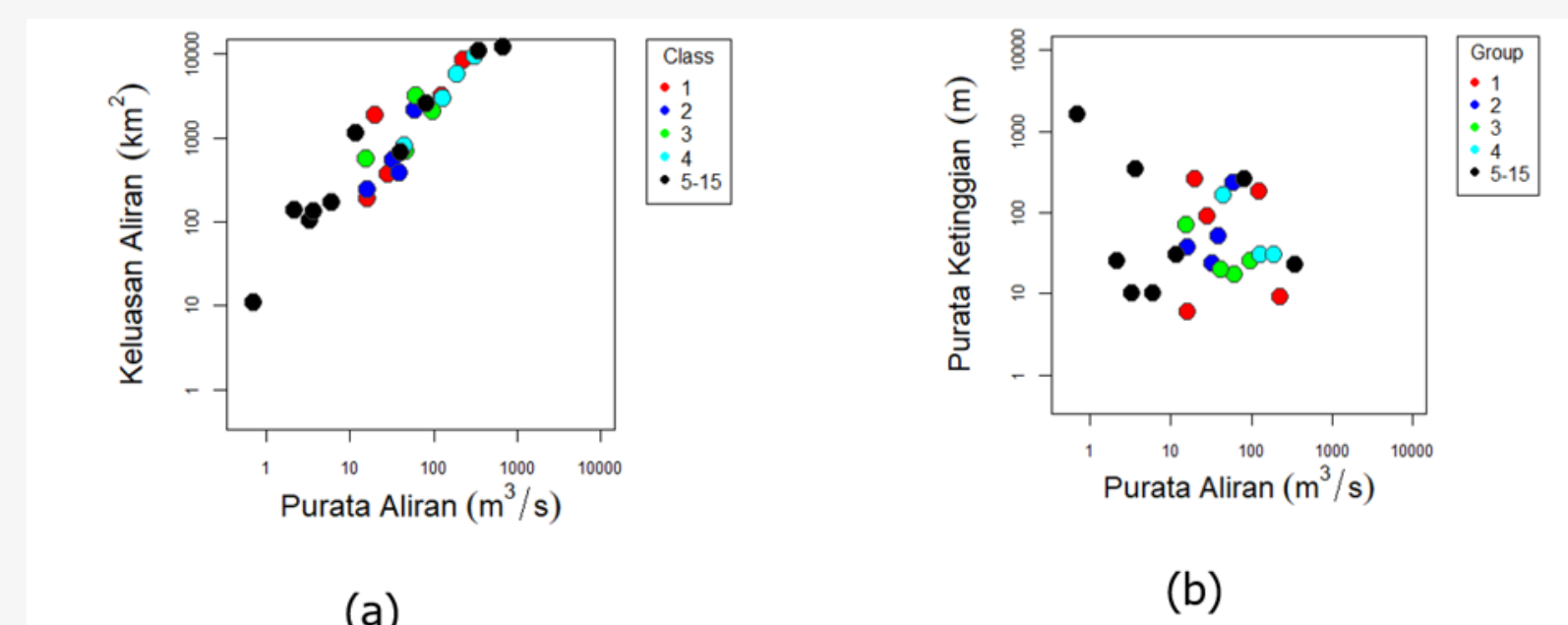


Klasifikasi Tadahan Air Di Sabah

- Nilai ambang yang dipilih $T=0.60$ kerana klasifikasi dapat ditafsir dengan baik
- Terdapat 15 komuniti telah dikenal pasti
- Terdapat dua komuniti yang lebihdaripada 4 stesen iaitu 5 dan 6
- 11 dari 30 stesen tadahan (36.6%).
- Dua komuniti dari 15 masing-masing mempunyai 4 stesen tadahan
- 8 dari 30 stesen tadahan (26.6%).
- Ini menunjukkan bahawa setiap tadahan dalam komuniti besar mempunyai hubungan yang kuat dengan tadahan-tadahan lain dalam komuniti tanpa mengira jarak antara mereka atau sama ada tadahan terletak di lembangan/wilayah yang berbeza.

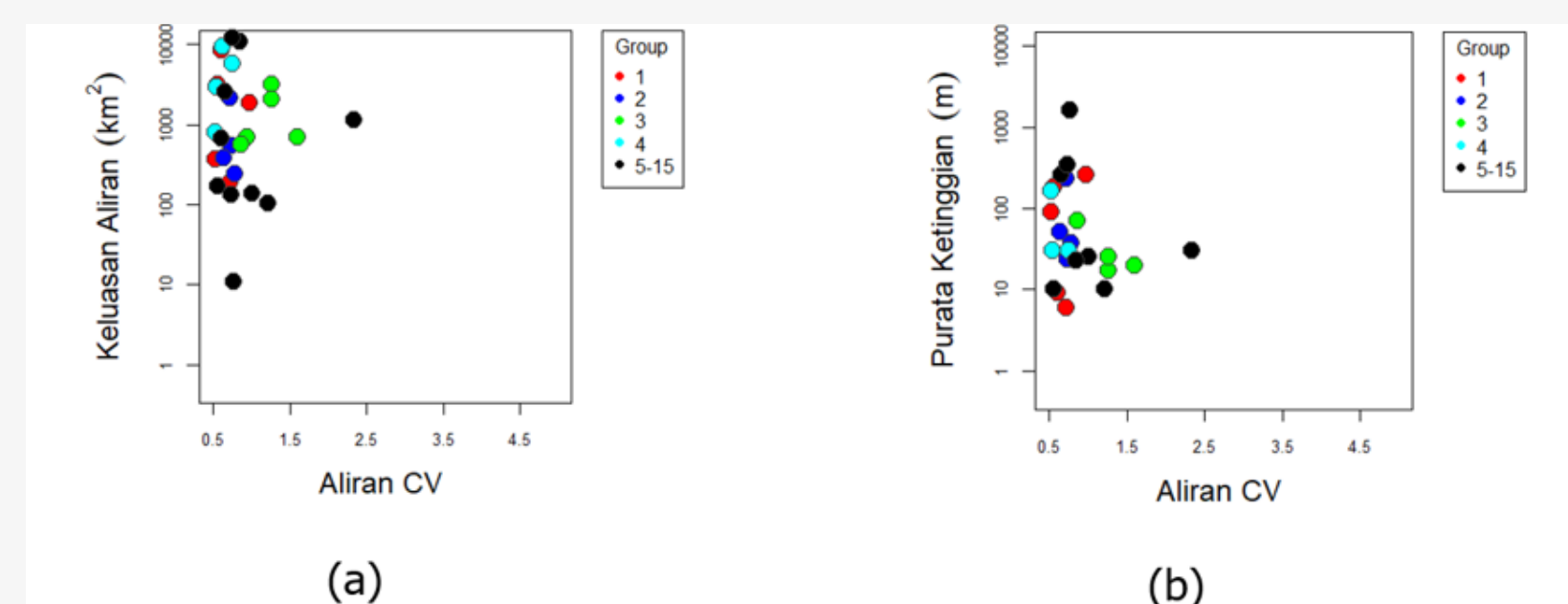
T=0.60		
BSK	BK	BS
1	11	11
4	2	8
5	1	5
6	1	6
JUMLAH	15	30

HUBUNGAN ANTARA CIRI-CIRI TADAHAN DENGAN PURATA SALIRAN



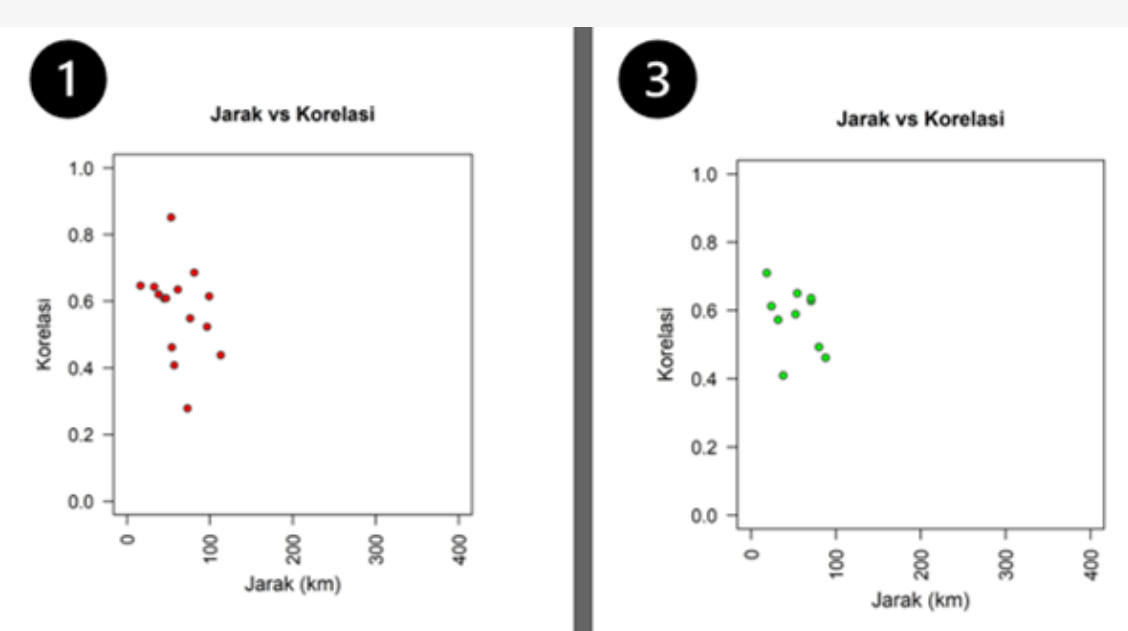
- Rajah (a) - Hubungan antara purata aliran dengan keluasan aliran menunjukkan stesen tadahan yang lebih berkelompok dan hampir membentuk satu garis lurus.
- Rajah (b) - Hubungan antara keluasan aliran dengan purata aliran tidak menunjukkan perbezaan yang ketara memandangkan hanya beberapa stesen yang terkeluar dan diabaikan dari kelompok tadahan.
- Oleh itu, dapat dilihat disini bahawa hubungan garis lurus terbentuk akibat daripada faktor berdekatan (jarak geografi yang dekat) antara tadahan dalam komuniti.

HUBUNGAN ANTARA CIRI-CIRI TADAHAN DENGAN ALIRAN CV



- Rajah (a) - Hubungan antara purata aliran dengan keluasan aliran menunjukkan stesen tadahan yang lebih berkelompok dan hampir membentuk satu garis lurus.
- Rajah (b) - Hubungan antara keluasan aliran dengan purata aliran tidak menunjukkan perbezaan yang ketara memandangkan hanya beberapa stesen yang terkeluar dan diabaikan dari kelompok tadahan.
- Oleh itu, dapat dilihat disini bahawa hubungan garis lurus terbentuk akibat daripada faktor berdekatan (jarak geografi yang dekat) antara tadahan dalam komuniti.

HUBUNGAN ANTARA JARAK DAN KORELASI



Komuniti 1 (Rajah 1) dan komuniti 3 (Rajah 3) merupakan komuniti besar yang mempunyai tahap korelasi yang tinggi disebabkan oleh faktor jarak antara stesen tadahan. Hal ini kerana komuniti besar memerlukan tahap korelasi yang tinggi untuk menjangkau stesen tadahan yang jauh serta menguatkan pautan antara stesen.

KESIMPULAN

- Untuk setiap kawasan kajian, bilangan komuniti kecil mempunyai stesen tadahan yang banyak - secara ringkasnya, 4 komuniti besar yang dikenal pasti di Sabah bergabung dan meliputi hampir 64% kawasan kajian
- Bilangan komuniti yang besar mempunyai hanya beberapa stesen tadahan - secara ringkasnya, hampir 74% komuniti yang hanya mempunyai satu stesen tadahan.
- Hubungan antara ciri-ciri tadahan aliran bagi 4 komuniti yang dikenal pasti kesemuanya mengikuti keadaan geografi stesen tadahan air di Sabah
- Empat komuniti yang telah dikenal pasti mempunyai korelasi yang rendah apabila melangkaui jarak yang jauh dan korelasi yang tinggi apabila jarak semakin dekat.

RUJUKAN

- Clauset, A., Newman, M.E.J., Moore, C., 2004. Finding community structure in very large networks. Phys. Rev. E 70, 066111.
- Tumiran, S. A., & Sivakumar, B. (2021). Catchment classification using community structure concept: application to two large regions. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment, 35(3), 561-578. <https://doi.org/10.1007/s00477-020-01936-4>.