

BAB IV

APLIKASI METODE *UPPER LEVEL SET SCAN STATISTICS* PADA TINGKAT CURAH HUJAN BULANAN DI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) CITARUM, BANDUNG, JAWA BARAT

Bab ini akan membahas contoh penggunaan metode *upper level set scan statistics*. Pada aplikasi ini akan dicari *hotspot* untuk daerah yang memiliki curah hujan bulanan tertinggi di daerah aliran sungai (DAS) Citarum.

4.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Kegiatan hujan buatan dilakukan guna menanggulangi kekurangan air dalam pengelolaan air waduk sekitar DAS Citarum yaitu waduk Jatiluhur, waduk Saguling, dan waduk Cirata; juga sebagai salah satu alternatif dalam mengamankan konstruksi bangunan bendungan yang ada di waduk tersebut. Hujan buatan merupakan teknologi modifikasi cuaca yang bertujuan untuk menambah intensitas curah hujan. Hujan buatan dilakukan dengan menyebar atau menyemai garam-garaman halus pada awan agar uap air yang ada di udara dapat berkondensasi sehingga terbentuk butir-butir air pada awan yang merupakan embrio dari butir-butir air hujan. Volume air yang dihasilkan dari hujan buatan dapat bervariasi, namun untuk mendapatkan volume air yang cukup tinggi ada beberapa persyaratan kondisi meteorologi yang perlu diperhatikan sebelum pelaksanaan hujan buatan, yaitu:

1. Tekanan udara

Apabila tekanan udara di bawah rata-rata (normal), maka pertumbuhan awan dan hujan akan lebih baik dibandingkan dengan apabila tekanan udara di atas rata-rata (normal).

2. Suhu udara

Besar suhu yang baik yang digunakan dalam proses hujan buatan adalah di bawah suhu udara rata-rata (normal).

3. Kelembaban udara

Semakin besar kelembaban udara, semakin besar potensi untuk pembentukan awan dan hujan.

4. Arah dan kecepatan angin

Arah dan kecepatan angin berpengaruh langsung dan aktif terhadap proses fisis pembentukan awan dan distribusi hujan. Kisaran kecepatan angin yang baik dalam hal ini adalah antara 5 knot – 10 knot.

5. Tutupan awan.

Adapun beberapa jenis tutupan awan yang baik dalam proses hujan buatan adalah awan – awan yang memiliki potensi untuk menjadi hujan, yaitu awan Cumulus, awan Strato Cumulus, dan awan Cumulus Nimbus.

Daerah dengan curah hujan tinggi memiliki kondisi sesuai dengan syarat meterologi di atas, sehingga hujan buatan baik untuk dilakukan pada

daerah curah dengan hujan tinggi, khususnya pada DAS guna memenuhi kebutuhan waduk. Oleh karena itu, akan dicari wilayah yang memiliki curah hujan bulanan tinggi di DAS Citarum, dalam hal ini curah hujan bulan Oktober 2007.

Berdasarkan penelitian mengenai curah hujan bulanan, distribusi Gamma merupakan distribusi yang sangat baik untuk menggambarkan data curah hujan bulanan di suatu wilayah sehingga dapat diasumsikan bahwa data curah hujan bulanan berdistribusi Gamma (WMO, 1966).

4.2 PERMASALAHAN

Ingin dicari wilayah pada DAS Citarum yang memiliki curah hujan bulanan (Oktober 2007) yang lebih tinggi (*hotspot*) dari pada wilayah yang lain pada DAS Citarum, Bandung, Jawa Barat.

4.3 SUMBER DATA

Data yang digunakan adalah:

- data curah hujan bulan Oktober 2007 dan curah hujan tahunan tahun 2007 pada DAS Citarum, yang berasal dari Unit Pelaksana Teknis (UPT) Hujan Buatan, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT).

- data peta wilayah DAS Citarum, bersumber dari UPT Hujan Buatan, BPPT.

4.4 DATA

Diberikan data curah hujan bulanan (Oktober 2007) dan tahunan di DAS Citarum pada tahun 2007. Dalam hal ini data berasal dari 18 stasiun meteorologi di DAS Citarum. Data yang lebih lengkap terdapat pada lampiran

5.

Data curah hujan bulan Oktober 2007 menyatakan besarnya kejadian X_a dan diasumsikan berdistribusi Gamma. Data curah tahunan menyatakan besarnya populasi A_a dan diasumsikan *fixed*.

4.5 TUJUAN

Mendeteksi kelompok wilayah di DAS Citarum dengan curah hujan bulanan (Oktober 2007) lebih tinggi (*hotspot*) dibandingkan wilayah lain di luar kelompok tersebut.

Hipotesis:

H_0 : Tidak ada kelompok wilayah dengan curah hujan bulanan lebih tinggi

H_1 : Terdapat kelompok wilayah dengan curah hujan bulanan lebih tinggi

Tingkat signifikansi yang digunakan adalah $\alpha = 0.05$

4.6 ANALISIS DATA

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan software untuk metode *upper level set scan statistics*, yaitu ULSScanTree30. Berikut output dari data tersebut:



11/04/08
 Geoinformatics HotSpot Detection
 Upper Level Set Tree Scan Program Report
 Hotspot Type: High Values
 Input File Name: okt07.txt
 Maximum Zone Size as percentage of region size:
 50.000

Number of cells in the region:
 18
 Total size (area or population) of the region:
 50161.800000
 Total response of the region:
 3723.800000
 Model Used: Gamma
 Maximum Likelihood Estimate, cNull, of c:
 210.739338
 Maximum Likelihood Estimate, betaNull, of beta:
 15.644398
 Global log-Likelihood under null hypothesis:
 -97.973260

Zone#	g value	Member Count	Size Total	Response Total	log-likelihood ratio	p value
9	0.1	10	21864.2	2066.3	12.2759	0.018
8	0.1	8	16743.7	1664.3	10.7064	0.042

Zone# Member cells
 9 10
 11
 0
 17
 9
 5
 2
 4
 6
 3

 8 0
 17
 9
 5
 2
 4
 6
 3

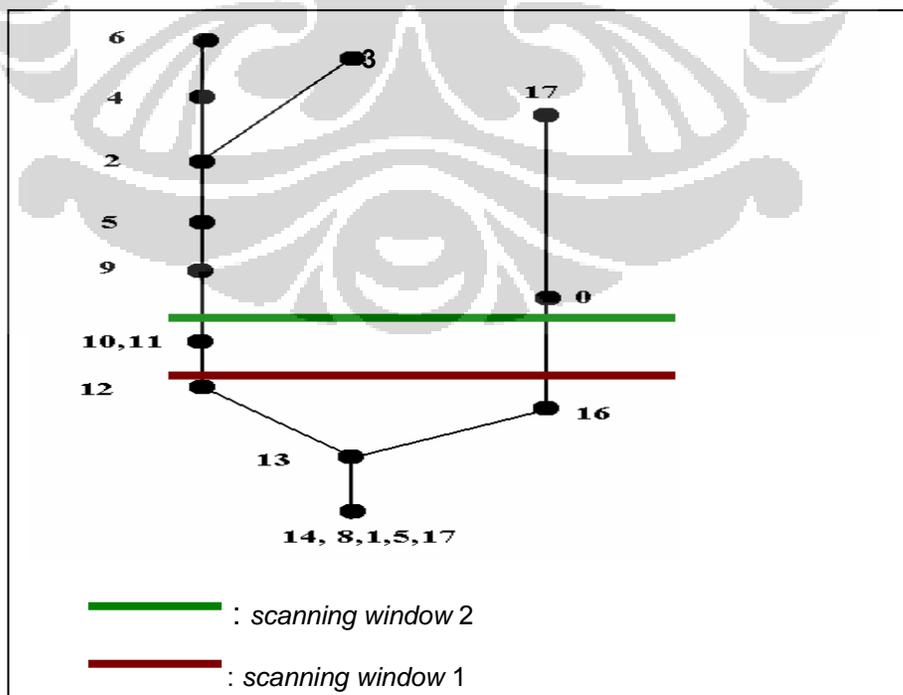
Gambar 4.1 Output dari ULSScanTree30

Dari *output* (gambar 4.1) diperoleh informasi berikut:

Nilai taksiran parameter $\hat{\beta}_1$ di bawah kondisi H_0 adalah 15.644398 , nilai taksiran parameter \hat{c} di bawah kondisi H_0 adalah 210.739338 , dan nilai log-likelihood $L(\hat{\omega})$ adalah -97.973260. Terdapat 2 *scanning window* yang memiliki nilai *p-value* kurang dari $\alpha = 0.05$ sehingga H_0 ditolak, yaitu

- *Scanning window 1* (p-value=0.018) meliputi 10 wilayah, yaitu Jayagiri, Cikole, Gn. Campaka, Cikao Bandung, Ujung Berung, Majalaya, Sindangkerta, Pangalengan, Ciparay, dan Cipatat.
- *Scanning window 2* (p-value=0.042): meliputi 8 wilayah, yaitu Gn. Campaka, Cikao Bandung, Ujung Berung, Majalaya, Sindangkerta, Pangalengan, Ciparay, dan Cipatat.

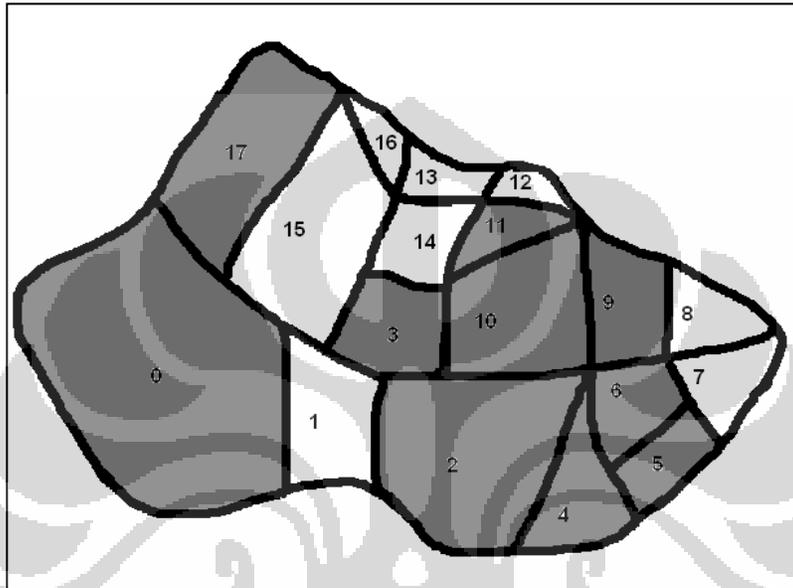
ULS scan tree dari data di atas adalah



Gambar 4.2 *ULS scan tree* untuk aplikasi data curah hujan

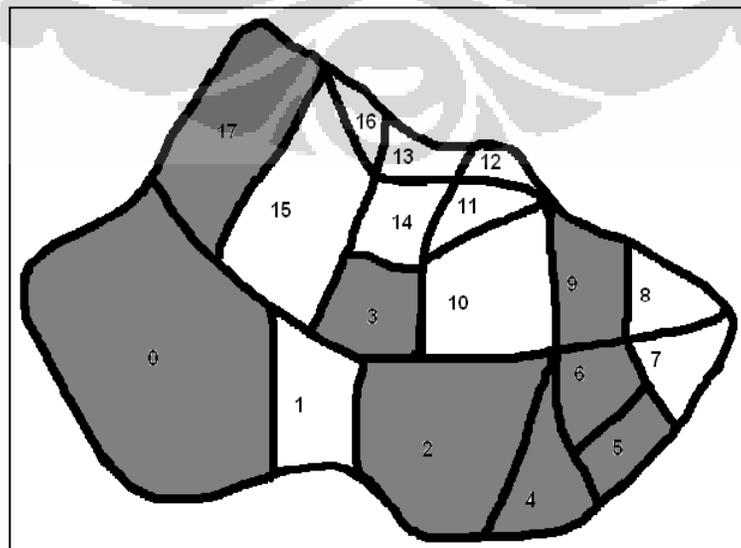
Pada gambar 4.3 dan gambar 4.4 *hotspot* ditunjukkan dengan sel yang berwarna abu – abu.

Gambar 4.3 menunjukkan *hotspot* untuk *scanning window 1*



Gambar 4.3 *Hotspot* untuk *scanning window 1*

Gambar 4.4 menunjukkan *hotspot* untuk *scanning window 2*



Gambar 4.4 *Hotspot* untuk *scanning window 2*

4.7 KESIMPULAN DAN DISKUSI

Dari hasil pengolahan data curah hujan bulanan, dapat disimpulkan bahwa terdapat 10 wilayah yang memiliki curah hujan bulanan tertinggi, yaitu Jayagiri, Cikole, Gn. Campaka, Cikao Bandung, Ujung Berung, Majalaya, Sindangkerta, Pangalengan, Ciparay, dan Cipatat. Daerah – daerah tersebut dapat dipertimbangkan untuk dilakukan hujan buatan, yaitu daerah yang diprioritaskan untuk penyemaian garam pada kegiatan hujan buatan.

