

PEMODELAN SIMULASI DAN OPTIMASI

Dosen Pengampu: Aina Latifa Riyana Putri S.Si., M.Mat.



Kelompok 1

Khulika Malkan	2311110057
Rizal Wahyu Pratama	2311110029
Mikhael Setia Budi	2311110033
Jeti Aprilia	2311110059
Yoka Ramadhani	2311110060

PRODI S1 SAINS DATA FAKULTAS INFORMATIKA

UNIVERSITAS TELKOM PURWOKERTO

TAHUN AJARAN GANJIL 2024/2025

Tugas 3:

1. Berikut soal nomor 1:
 - Tentukan state dan rule untuk memodelkan kebakaran hutan dilahan gambut.
 - Buat simulasi dari model diatas.
 - Tugas dikerjakan dalam Jupyter notebook.
2. Terapkan model kebakaran hutan untuk memodelkan pemecahan suatu masalah tertentu. Tugas hanya sampai membuat rancangan model saja: state, interaksi, dan ketetanggaan.

Jawab

1. Model “Kebakaran Hutan di Lahan Gambut”

- a. **State (Keadaan)**

Setiap sel pada grid mewakili satu unit lahan gambut, dan memiliki salah satu dari empat keadaan berikut:

- ❖ 0 (Rumput): Sel kosong, biasanya berupa lahan terbuka atau sisa pembakaran.
- ❖ 1 (Pohon): Sel dengan vegetasi yang dapat terbakar.
- ❖ 2 (Api): Sel yang terbakar, menyebarkan api ke tetangganya.
- ❖ 3 (Abu): Sisa pembakaran setelah api padam.

- b. **Rules (Aturan)**

- ❖ Pertumbuhan Vegetasi: Sel kosong (0) memiliki kemungkinan untuk berubah menjadi pohon (1) berdasarkan parameter kemungkinan_tumbuh.
- ❖ Kebakaran Vegetasi: Sel pohon (1) dapat terbakar (menjadi 2) jika salah satu kondisi berikut terpenuhi:
 - ✓ Tetangga sel tersebut (atas, bawah, kiri, kanan, atau lebih jauh tergantung angin) adalah api.
 - ✓ Probabilitas kebakaran acak dipengaruhi suhu ($\text{kemungkinan_api} * \text{factor}$)
 - ✓ Pengaruh angin menambah jarak atau arah penyebaran api.

- ❖ Api Menjadi Abu: Sel api (2) berubah menjadi lahan kosong (0) pada langkah berikutnya.
 - ❖ Suhu dan Angin:
 - Suhu harian memengaruhi intensitas kebakaran: $Suhu > 30^{\circ}\text{C}$: Kebakaran menyebar lebih cepat (faktor probabilitas meningkat).
 - ✓ Angin: Menyebarkan api lebih jauh secara horizontal atau diagonal tergantung kecepatan angin.
- c. Simulasi: Simulasi dijalankan dalam grid 64x64, dengan animasi yang menggambarkan dinamika:
- ❖ Hitam (0): Rumput atau lahan kosong.
 - ❖ Hijau (1): Pohon.
 - ❖ Biru (2): Api yang menyala.

2. Penerapan Model untuk Pemecahan Masalah

- a) Rancangan Model: Untuk memecahkan masalah, seperti memprediksi risiko kebakaran hutan atau menentukan dampak kebakaran terhadap regenerasi hutan, model dapat dirancang sebagai berikut.
- b) State: Keadaan tetap seperti yang dijelaskan sebelumnya: Rumput (0), Pohon (1), Api (2).
- c) Interaksi:
 - ❖ Tetangga: Kebakaran menyebar dari satu sel ke tetangganya dalam arah tertentu (atas, bawah, kiri, kanan, dan terkadang diagonal dengan angin).
 - ❖ Faktor Eksternal: Suhu dan angin memengaruhi kecepatan penyebaran api serta curah hujan dapat dimasukkan untuk memengaruhi pertumbuhan vegetasi atau memperlambat kebakaran.
 - ❖ **Ketetanggaan** menggunakan Moore Neighborhood (8-sisi): Pengaruh langsung dari 8 sel sekitar serta penyesuaian dapat dilakukan untuk menambahkan efek jarak yang dipengaruhi angin.

3. Implementasi untuk Pemecahan Masalah

Masalah yang dapat dipecahkan:

a) Identifikasi Risiko Kebakaran:

- ✓ Menggunakan simulasi untuk memodelkan efek suhu tinggi dan angin kencang.
- ✓ Menentukan area yang paling cepat terbakar berdasarkan pola penyebaran api.

b) Perencanaan Rehabilitasi:

- ✓ Memanfaatkan model untuk memprediksi regenerasi vegetasi setelah kebakaran.

c) Mitigasi Risiko:

- ✓ Melakukan simulasi dengan skenario curah hujan atau perlindungan terhadap angin untuk mengurangi area terdampak kebakaran.

Berikut link collabnya:

<https://colab.research.google.com/drive/1KinxYA65AMec9LmBmePiBOhHWLdq9CqV?usp=sharing>