

# Praktikum 11: Modeling & Simulasi



## CELLULAR AUTOMATA

# Tujuan

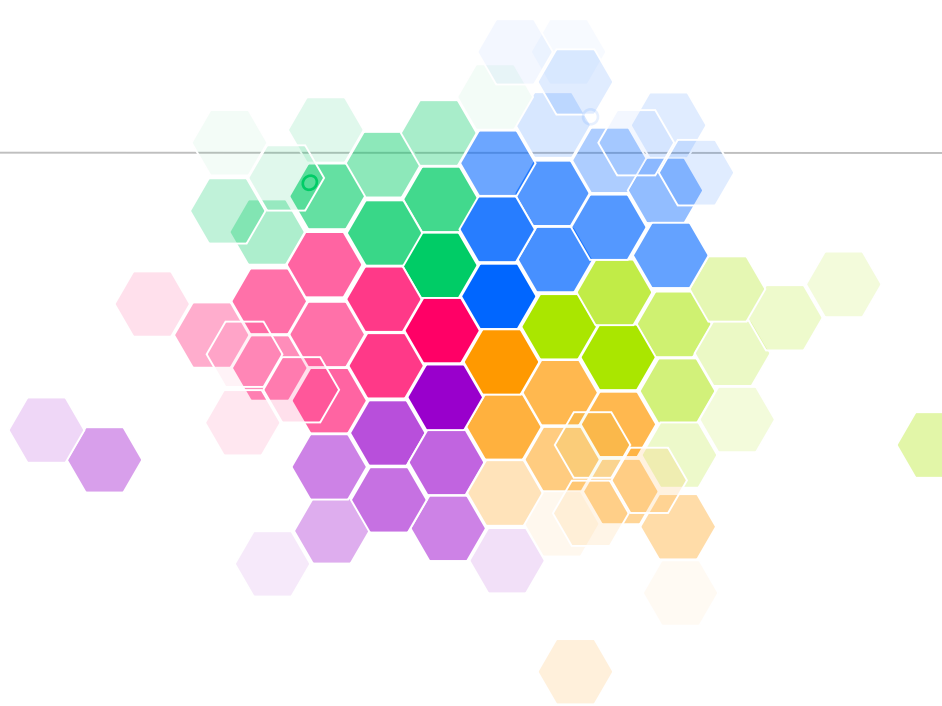
1

Masalah State Awal

2

Masalah State Batas

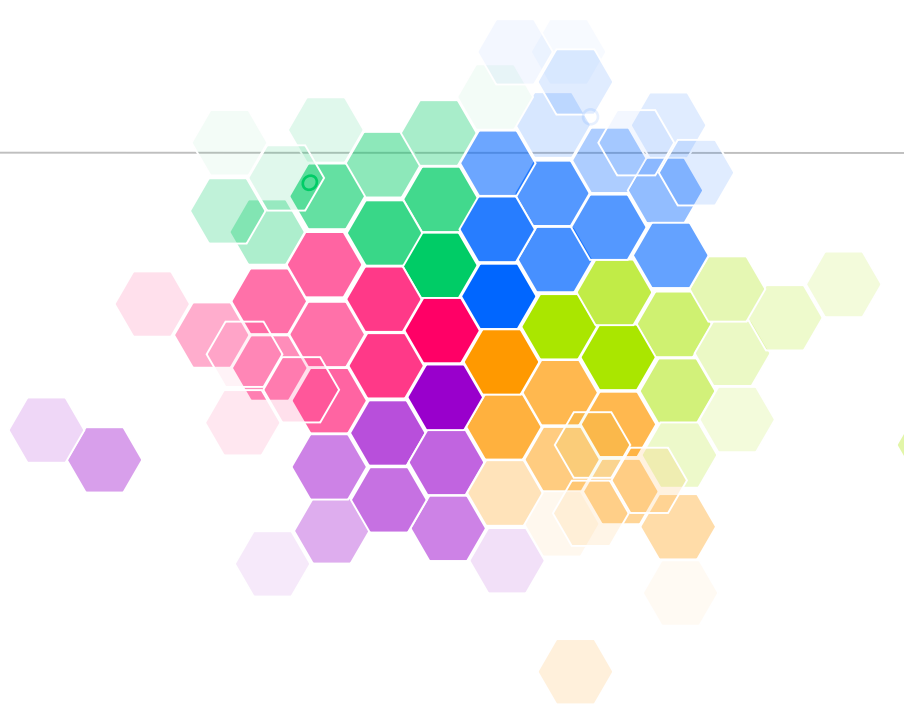
# PARAMETER TERLUPAKAN



Ada dua parameter yang sering diabaikan di dalam membuat pola menggunakan Cellular Automata, yaitu:

1. Masalah keadaan awal
2. Masalah keadaan batas

# MASALAH KEADAAN AWAL

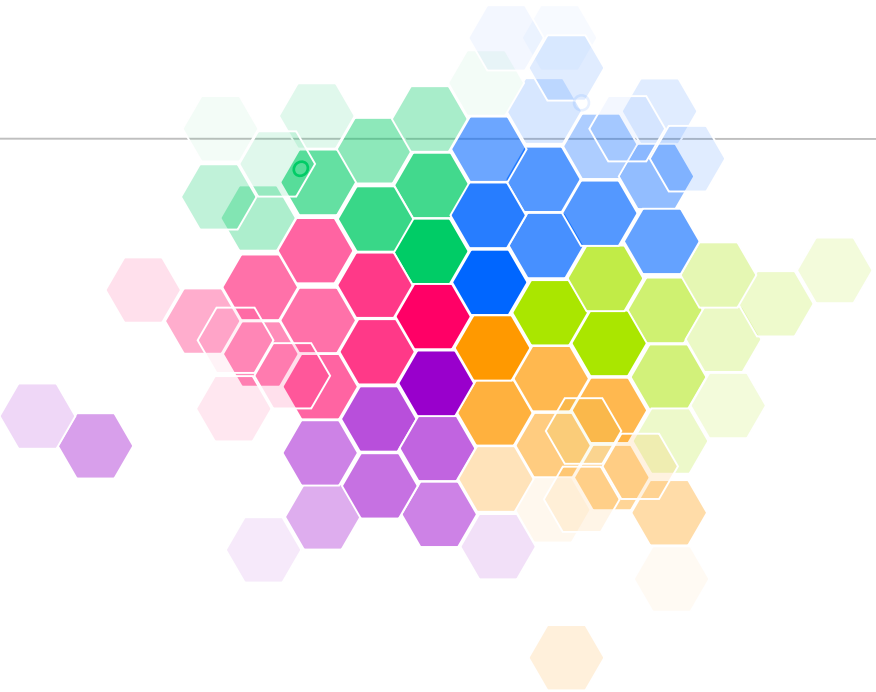


Keadaan awal merupakan hal yang penting di dalam pembangkitan pola menggunakan metode komputasi seperti Cellular Automata.

Ada beberapa cara yang bisa digunakan sebagai keadaan awal:

1. Mengacak keadaan awal (ini yang paling sering digunakan)
2. Menggunakan nilai tunggal pada keadaan awal
3. Menggunakan densitas tertentu
4. Menggunakan data nilai awal yang sudah ada.

# MASALAH KEADAAN AWAL



Perhatikan pada bagian keadaan awal (initial state) di dalam program CA.

Tertulis:

```
s=floor(2*rand(1,n+2));  
s(1)=0;  
s(n+2)=0;
```

Ini berarti menggunakan keadaan awal acak.

# MASALAH KEADAAN AWAL



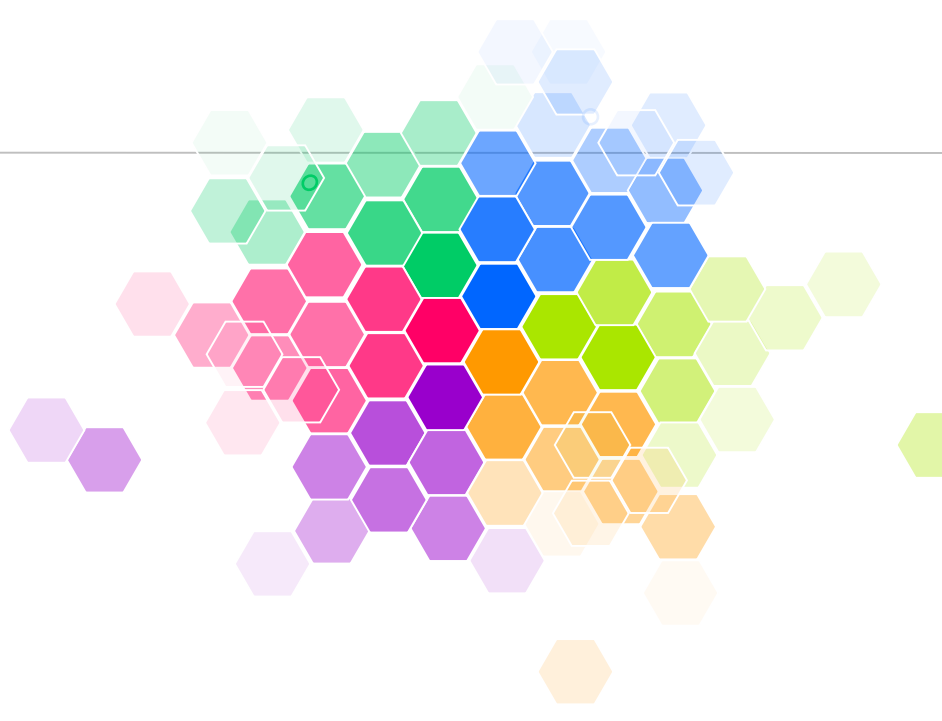
Coba ganti dengan nilai tunggal



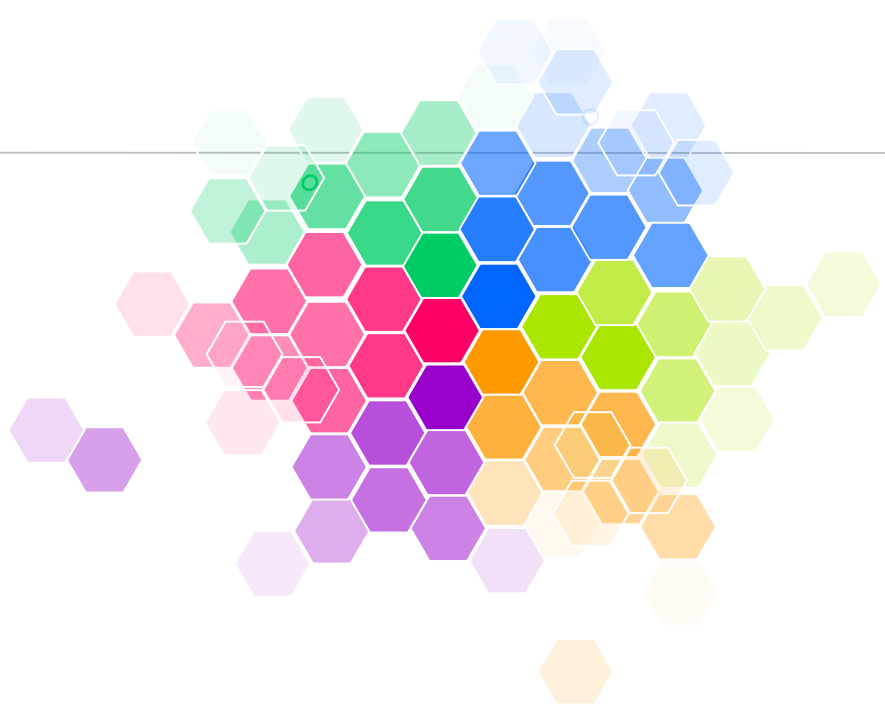
Tertulis:

```
s=zeros(1,m+2);  
k=floor((m+2)/2);  
s(k)=1;
```

Perhatikan bagaimana hasilnya.



# MASALAH KEADAAN AWAL



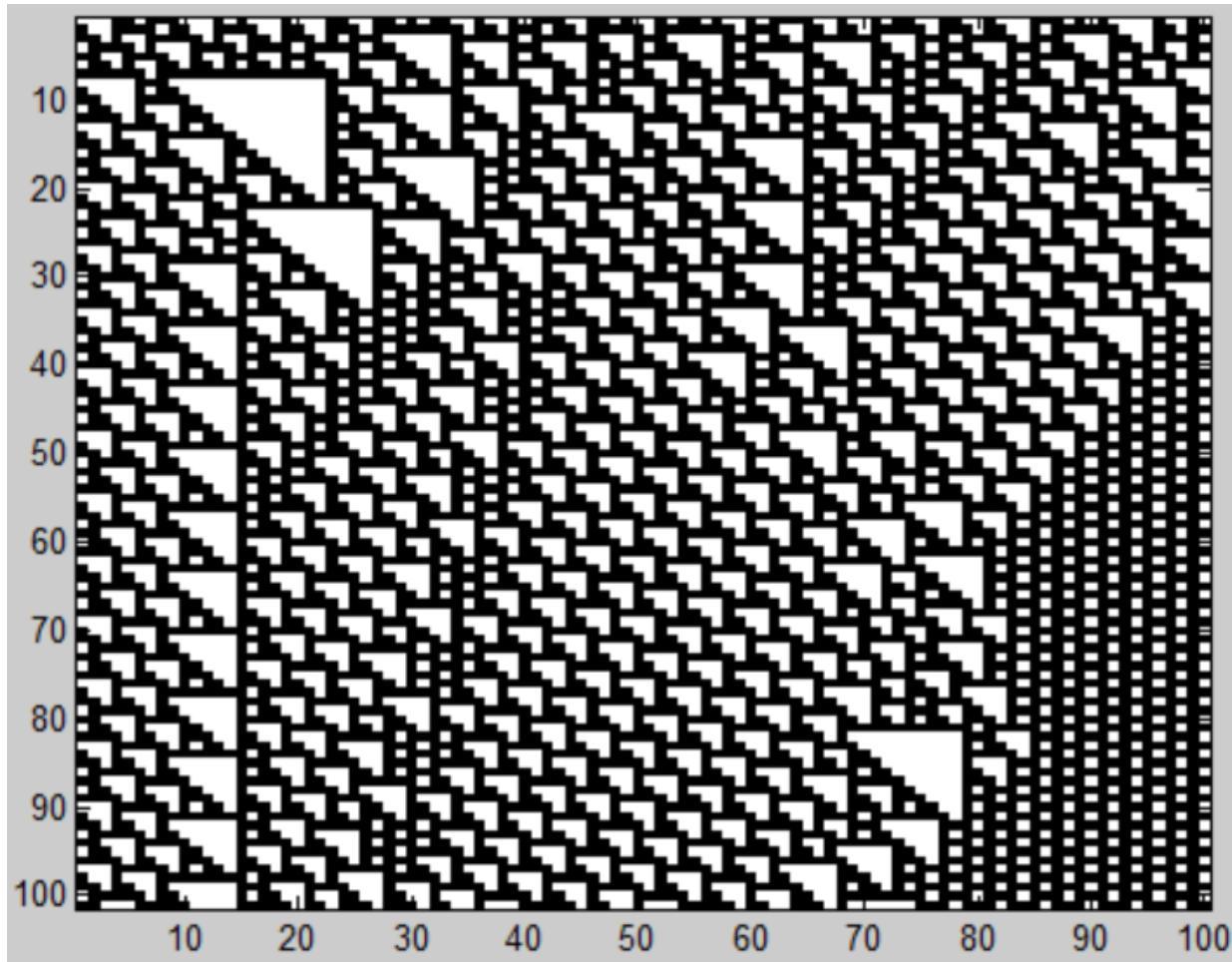
Coba menggunakan keadaan awal dengan densitas tertentu, misalkan 60%.

Tertulis:

```
densitas=0.6;  
s=zeros(1,m+2);  
for i=2:m+1  
    prob=rand;  
    if(prob<densitas)  
        s(i)=1;  
    end  
end
```

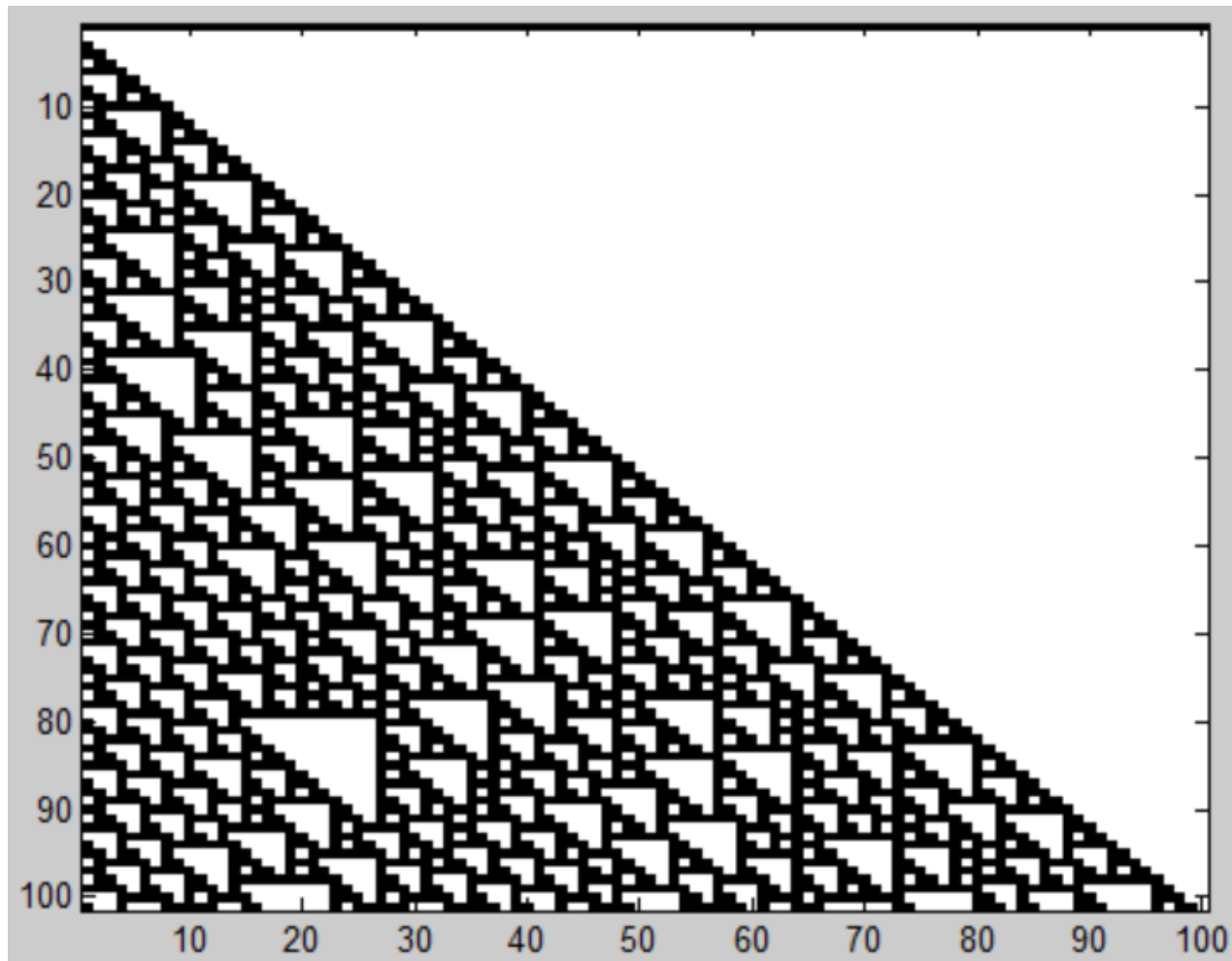
Perhatikan bagaimana hasilnya, dengan mengubah-ubah densitasnya.

# Contoh Hasil CA 193 dengan nilai awal acak

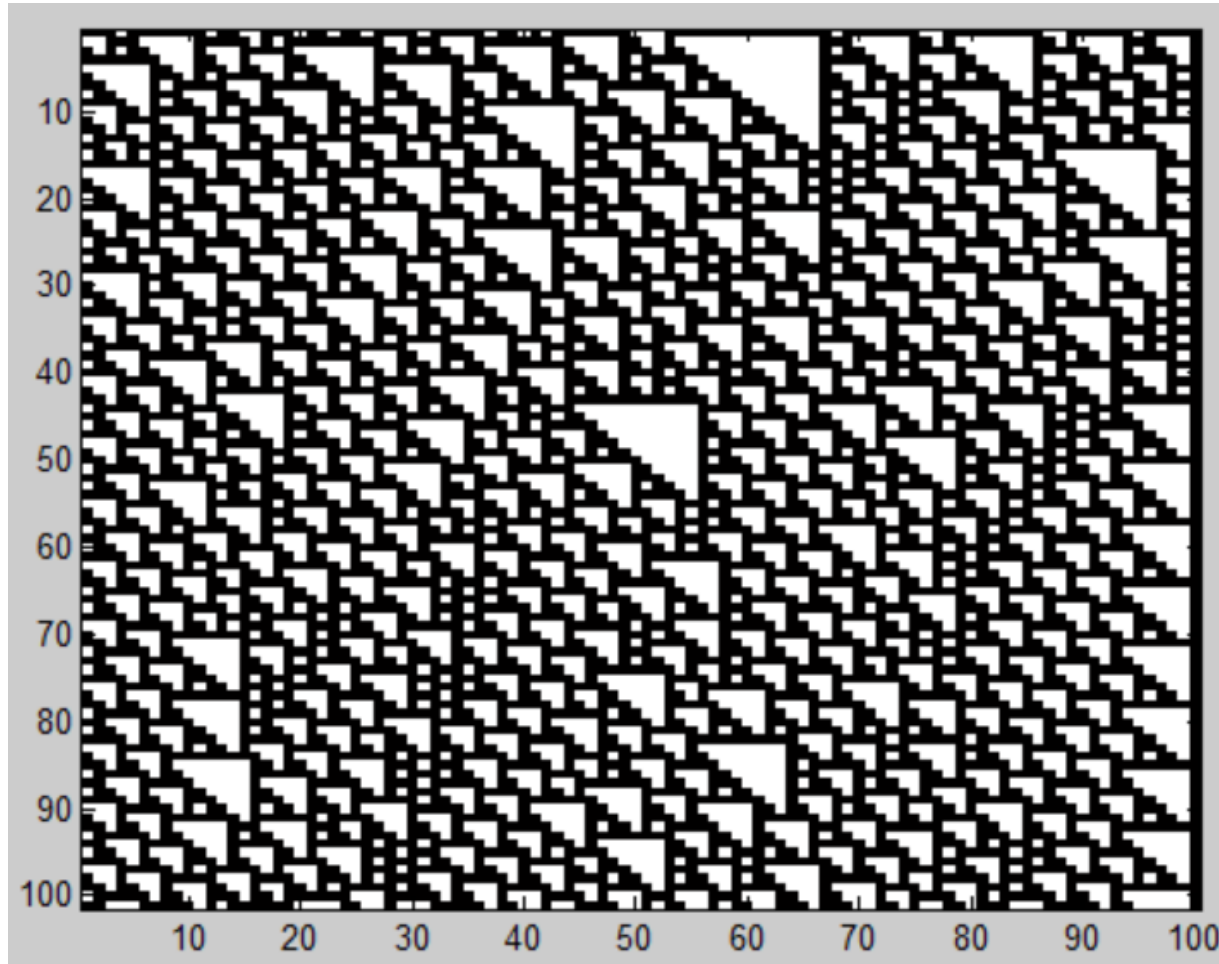




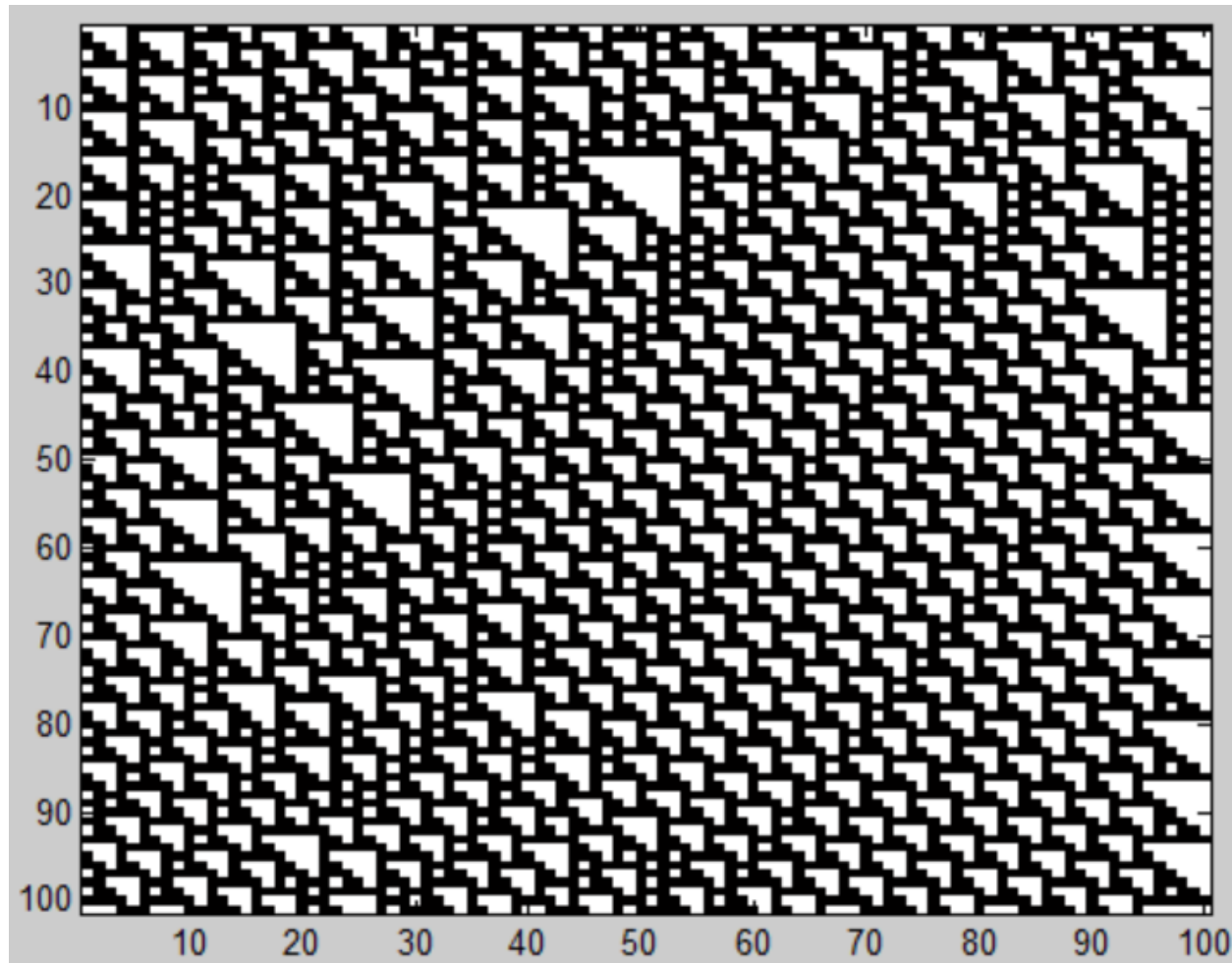
# Contoh Hasil CA 193 dengan nilai awal tunggal



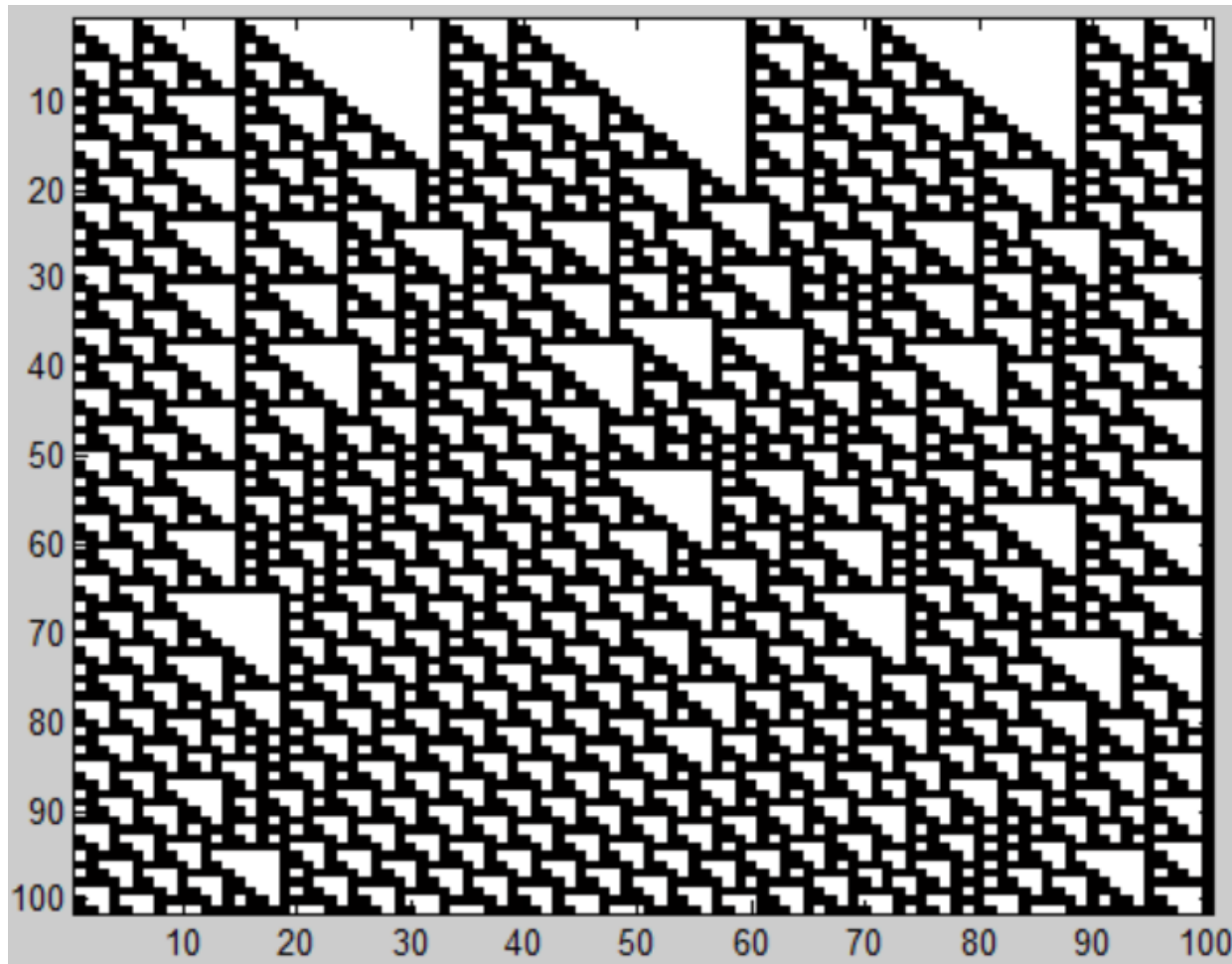
# Contoh Hasil CA 193 dengan nilai awal berdensitas 20%



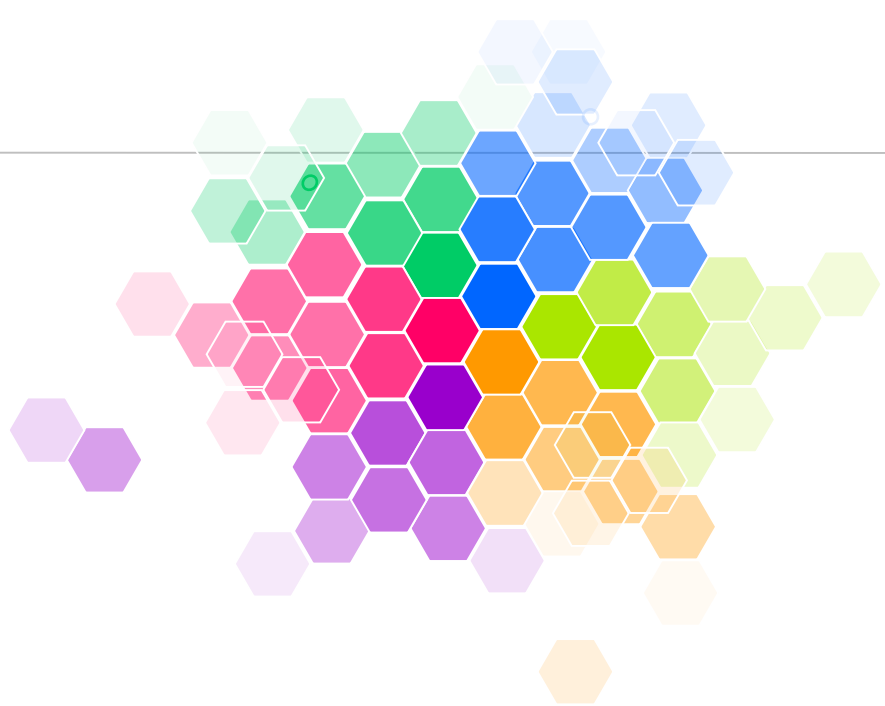
# Contoh Hasil CA 193 dengan nilai awal berdensitas 50%



# Contoh Hasil CA 193 dengan nilai awal berdensitas 80%



# MASALAH KEADAAN BATAS

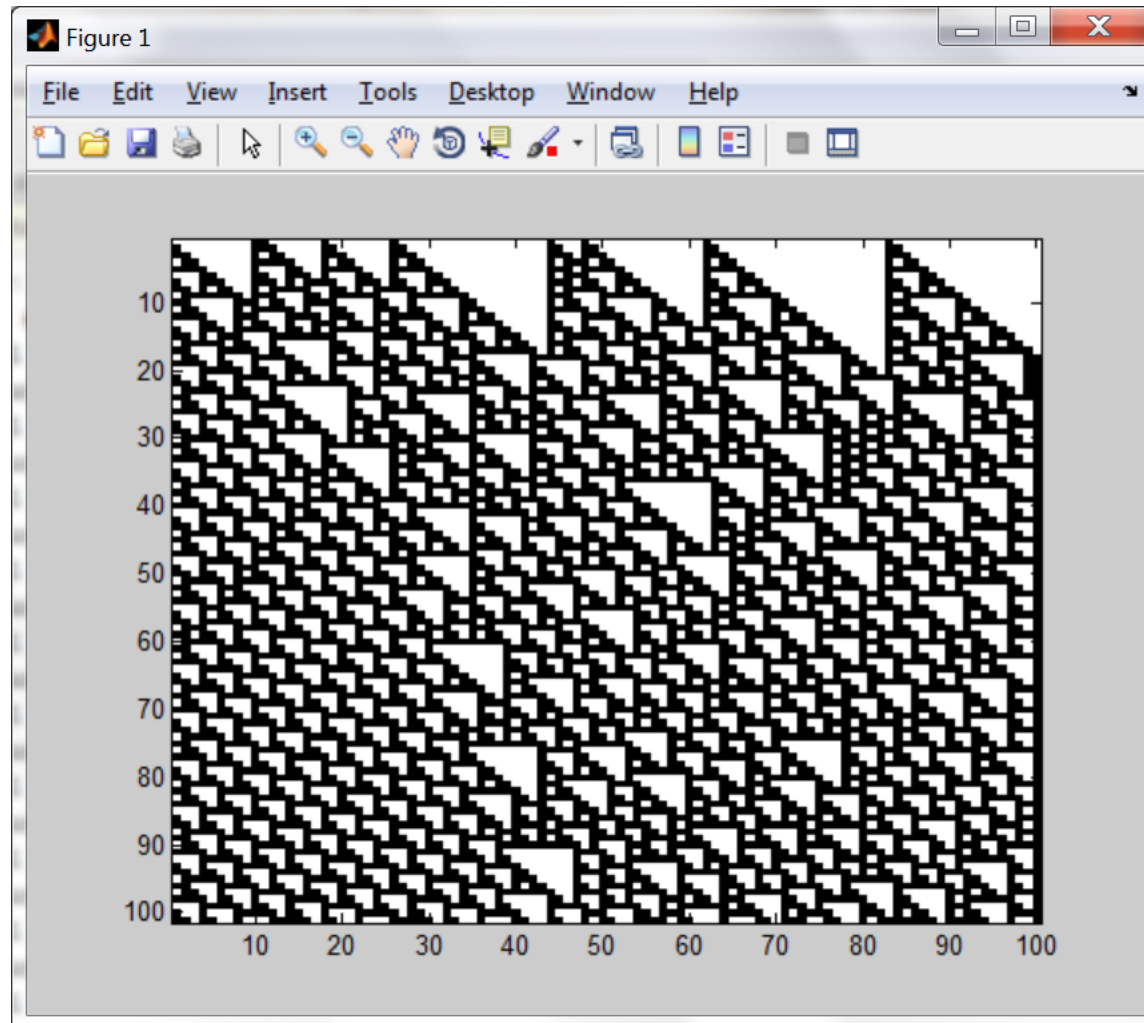


Dengan model tetangga n-C-n, maka bagaimana cara mengupdate sel paling kiri (tidak punya tetangga di sebelah kiri) atau sel paling kanan (tidak punya tetangga di sebelah kanan).

Ada 2 cara untuk keadaan nilai batas ini:

1. Anggap tetangga yang tidak ada dianggap mempunyai state 0 → dinamakan dengan **loop terbuka**.
2. Untuk sel paling kiri, tetangga kirinya adalah sel paling kanan. Sebaliknya sel paling kanan, tetangga kirinya adalah sel paling kiri. Ini dinamakan dengan **loop tertutup**.

# Contoh Hasil CA 193 dengan loop terbuka

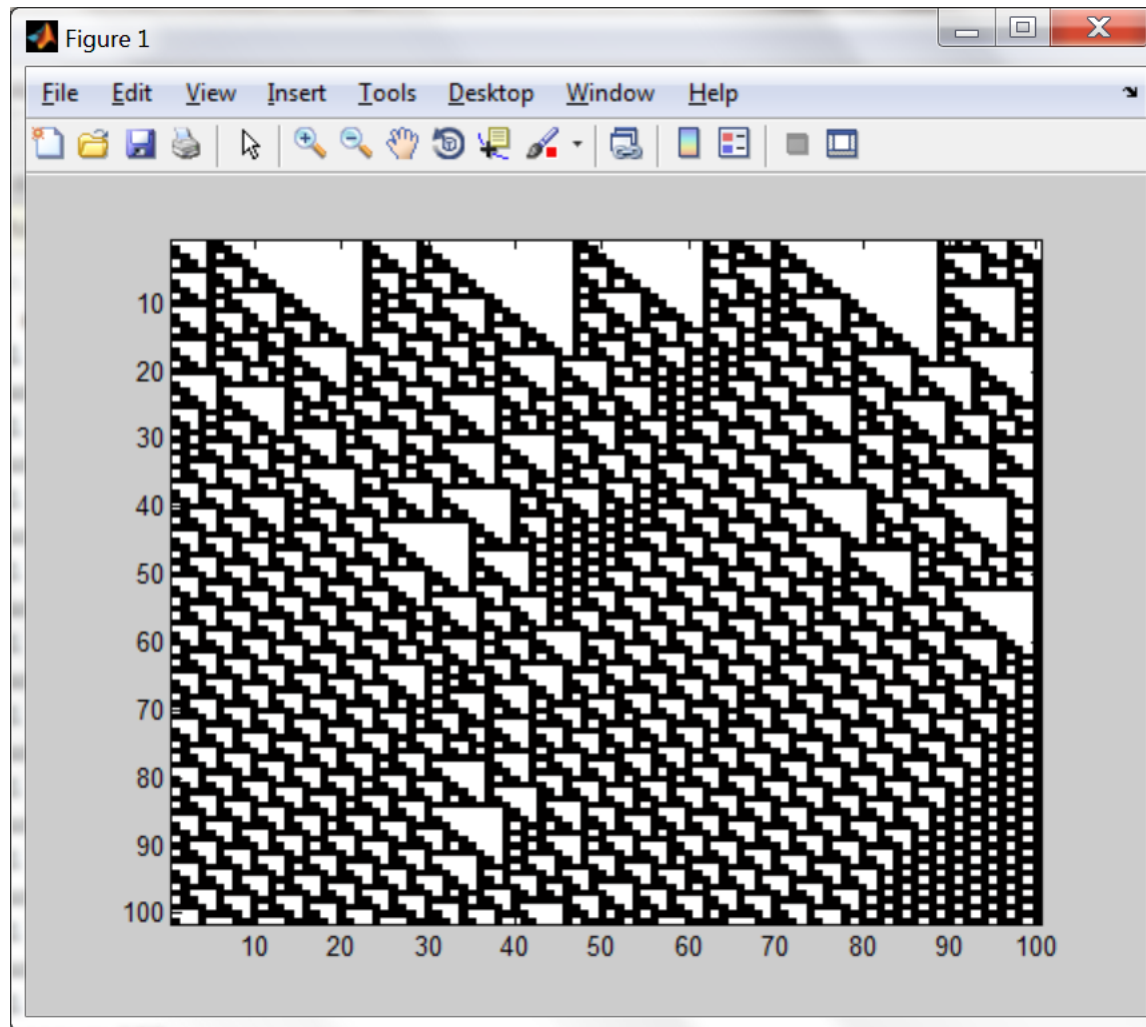




# CA 193 dengan loop tertutup

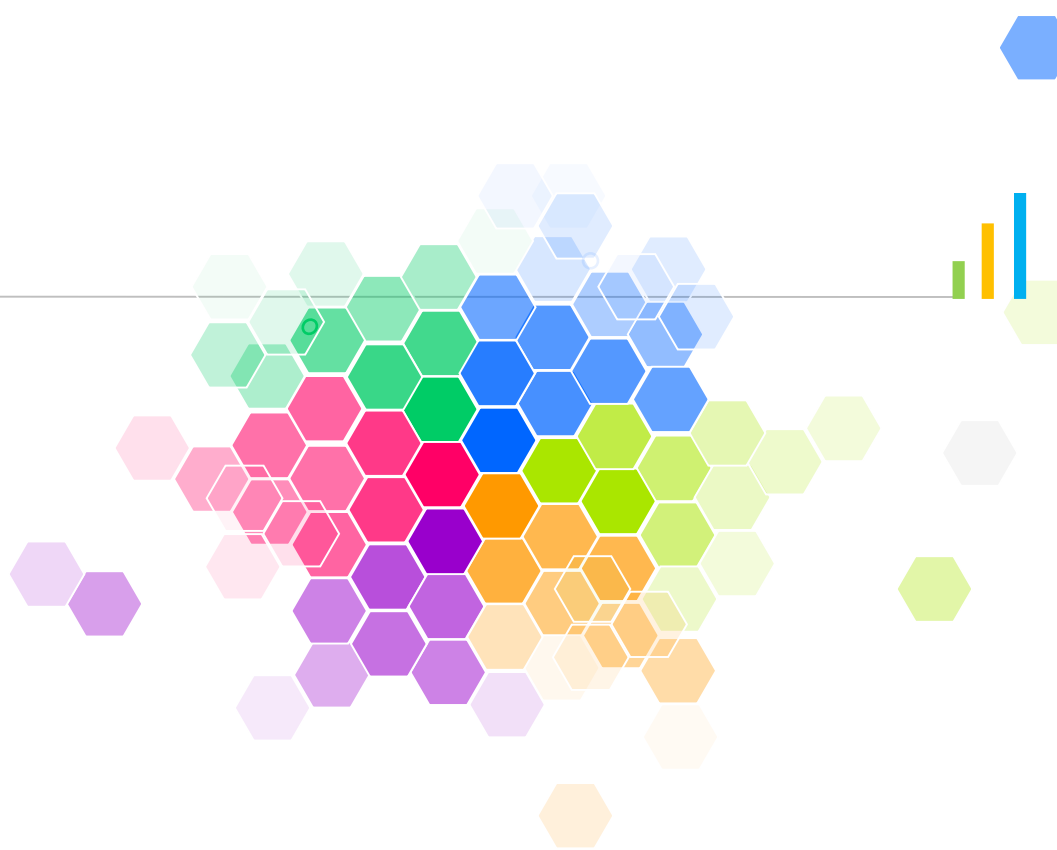
```
% Update state
for i=2:n+1
    st=s;
    st(1)=s(n);
    st(n)=s(1);
    for j=2:n+1
        a=4*st(j-1)+2*st(j)+st(j+1);
        s(j)=r(8-a);
    end
    u(i,:)=s(2:n+1);
end
```

# Contoh Hasil CA 193 dengan loop tertutup





# TUGAS



Coba gunakan aturan yang berbeda misalnya 97, 184, 204, 225 dengan:

1. Nilai keadaan awal acak, tunggal, densitas 20%, 50% dan 80%.
2. Nilai keadaan batas loop tertutup.