

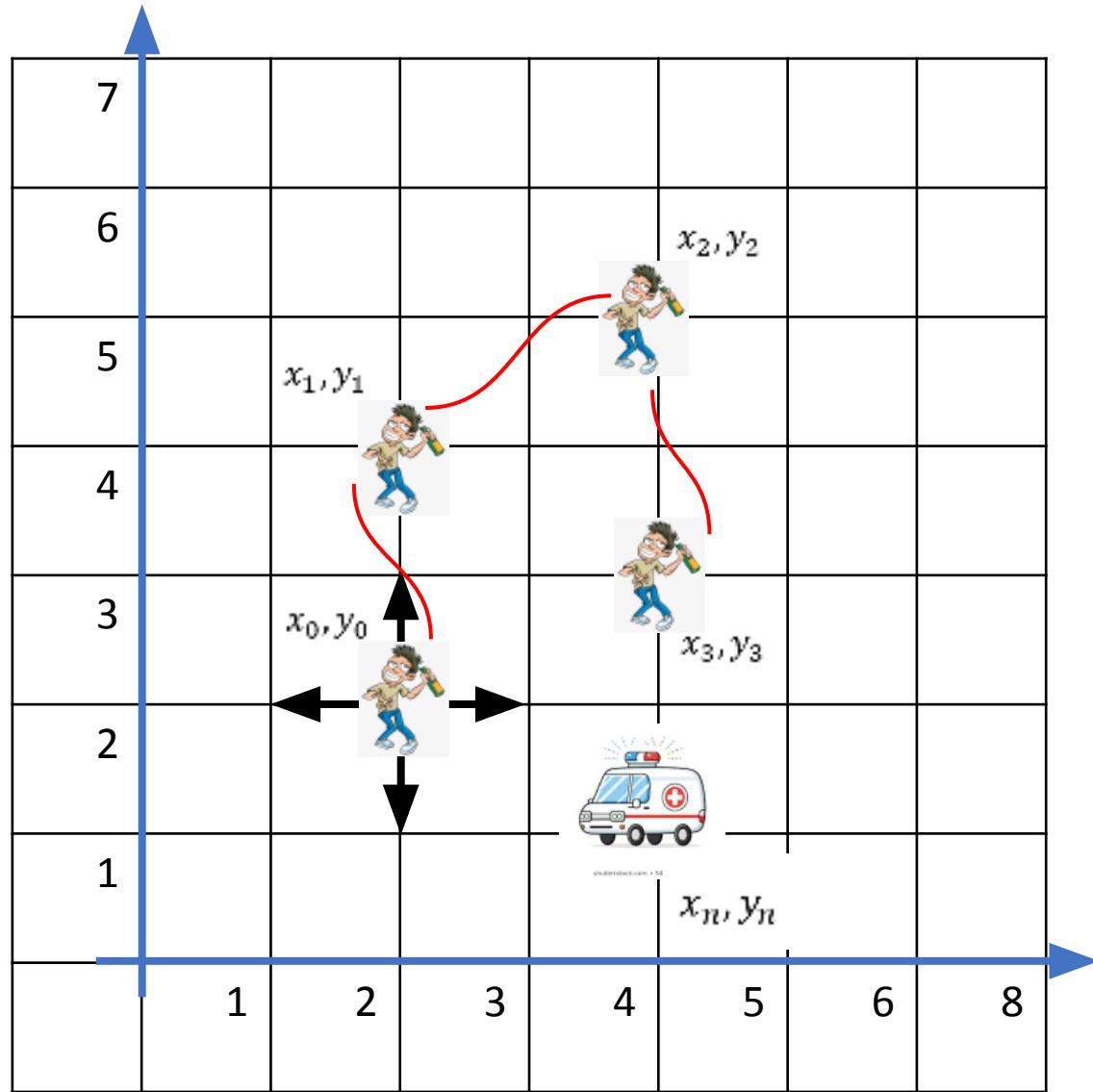
A Drunkard's Walk

<https://www.zybuluo.com/Zemel-Yang/note/624118>

Random Walk

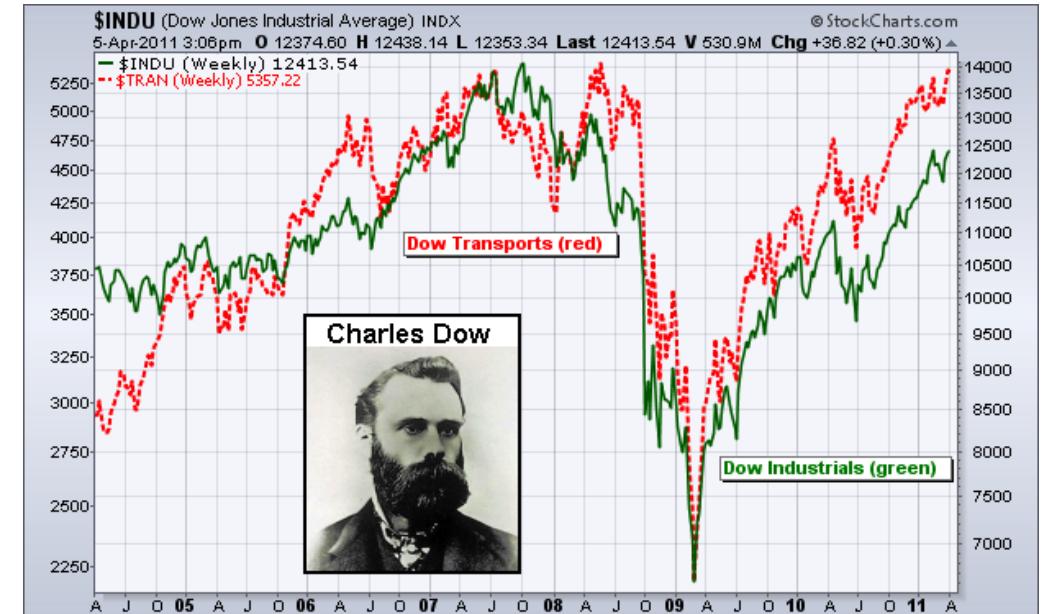
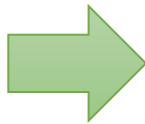
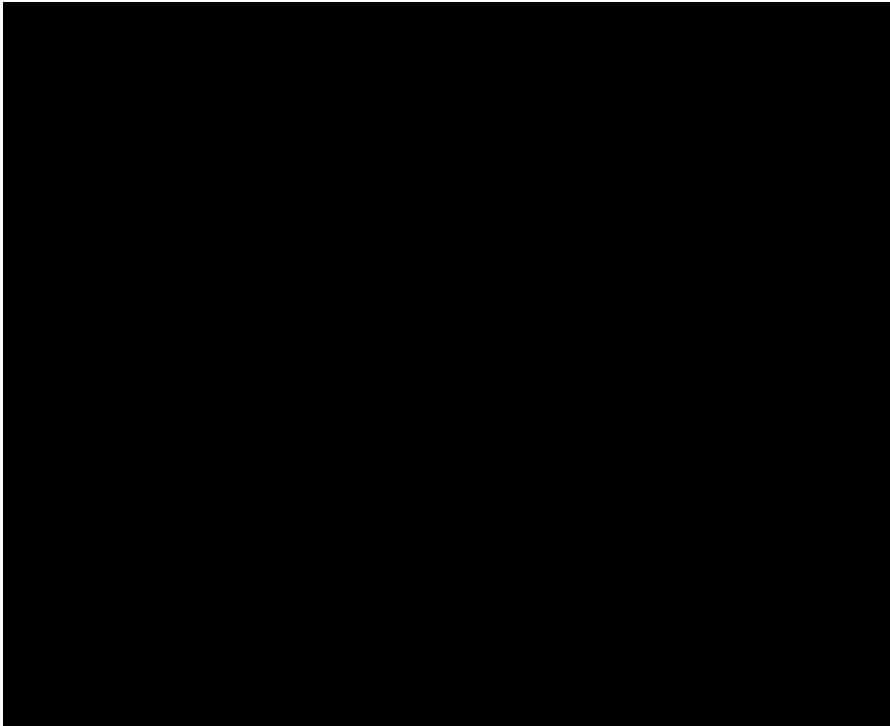
- *A Drunkard's Walk* lebih dikenal sebagai ilustrasi untuk Random Walk.
- Random Walk merupakan metode mengestimasi nilai *future* tanpa memperhatikan *past observations*, nilai yang muncul dari RW merupakan suatu keacakan.
- Satu hal yang pasti dari RW adalah panjang langkahnya (jarak) yang konstan.
- RW banyak diimplementasikan untuk memodelkan data-data saat ini, yang seringkali sulit ditebak. Dalam banyak hal beberapa model *advanced* melibatkan proses RW didalamnya.

Ilustrasi



- Posisi awal (x_0, y_0)
- Arah yang dipilih merupakan arah acak, dengan peluang kejadian sama.
- Posisi berikutnya akan ditentukan berdasarkan arah acak yang dipilih dengan jarak konstan.
- Posisi pada RW merupakan p.a yang saling bebas dan berdistribusi identik.
- Banyaknya kemungkinan arah acak didasarkan pada dimensi yang dipakai (\mathbb{R}^m).
- Ex. Untuk dimensi \mathbb{R} , arah yang mungkin adalah 2 arah. Untuk \mathbb{R}^2 terdapat 4 arah.

RW-Financial Data Simulation



https://school.stockcharts.com/doku.php?id=overview:random_walk_theory

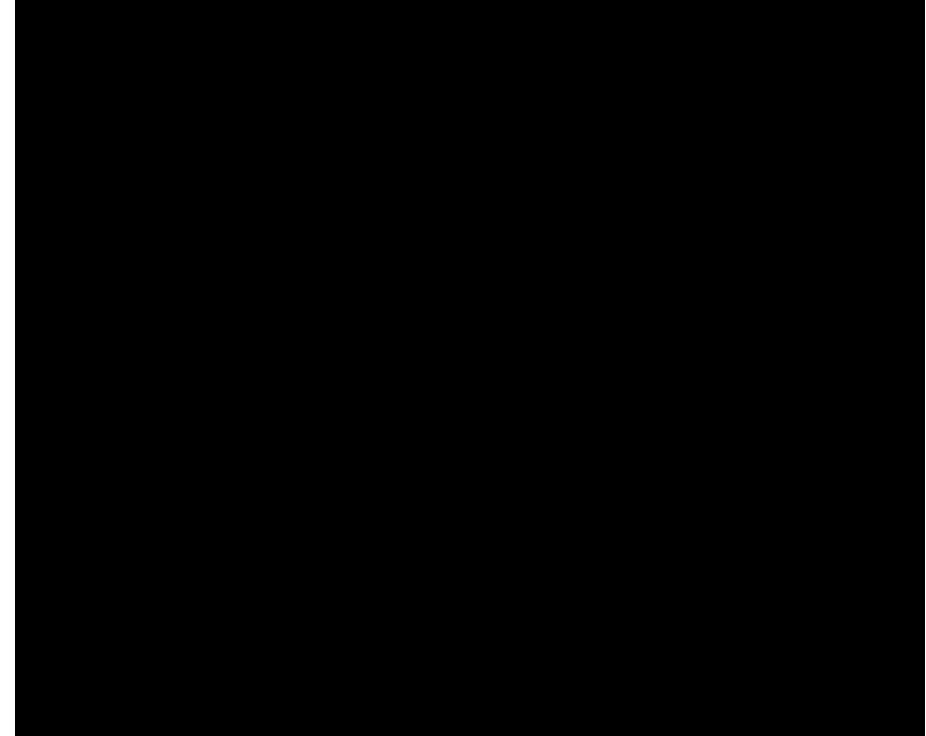
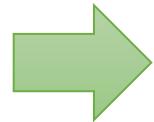
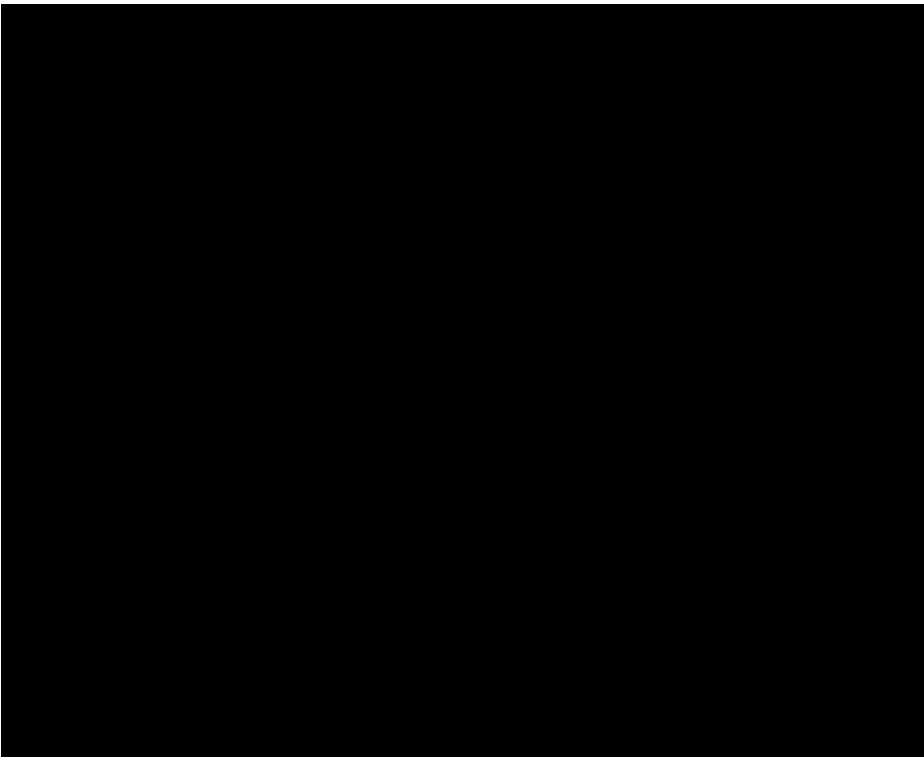
RW pada data *finance* bekerja pada dimensi \mathbb{R} (1D) dengan dua kemungkinan arah acak: naik dan turun.

Banyaknya langkah (*step-num*) yang diambil dapat memperkecil jarak data obs. dan data prediksi.

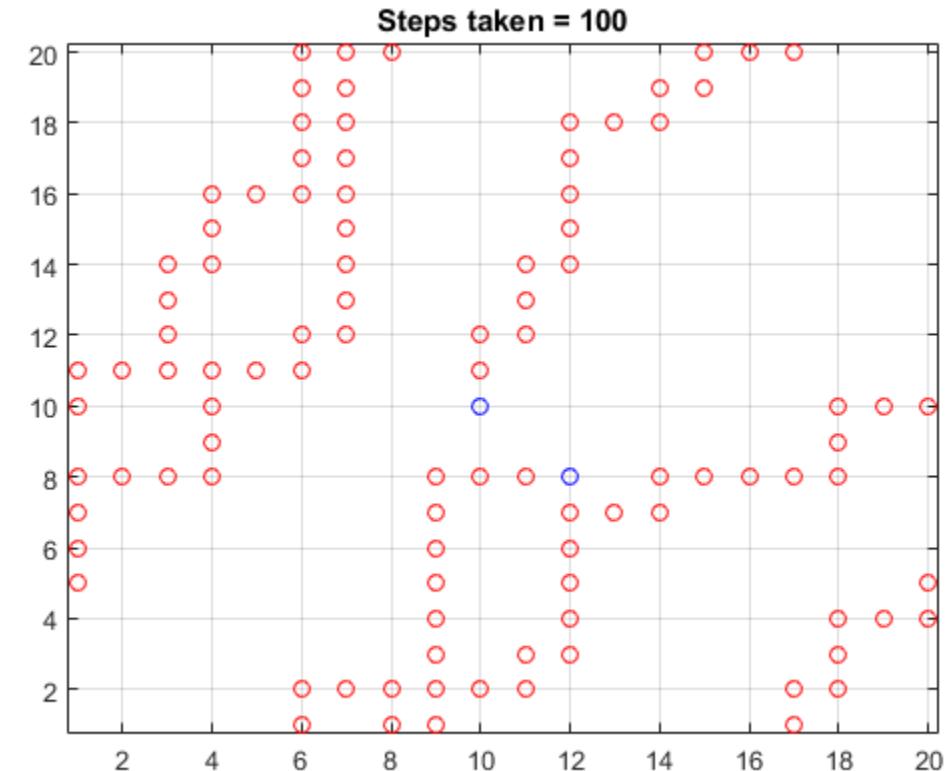
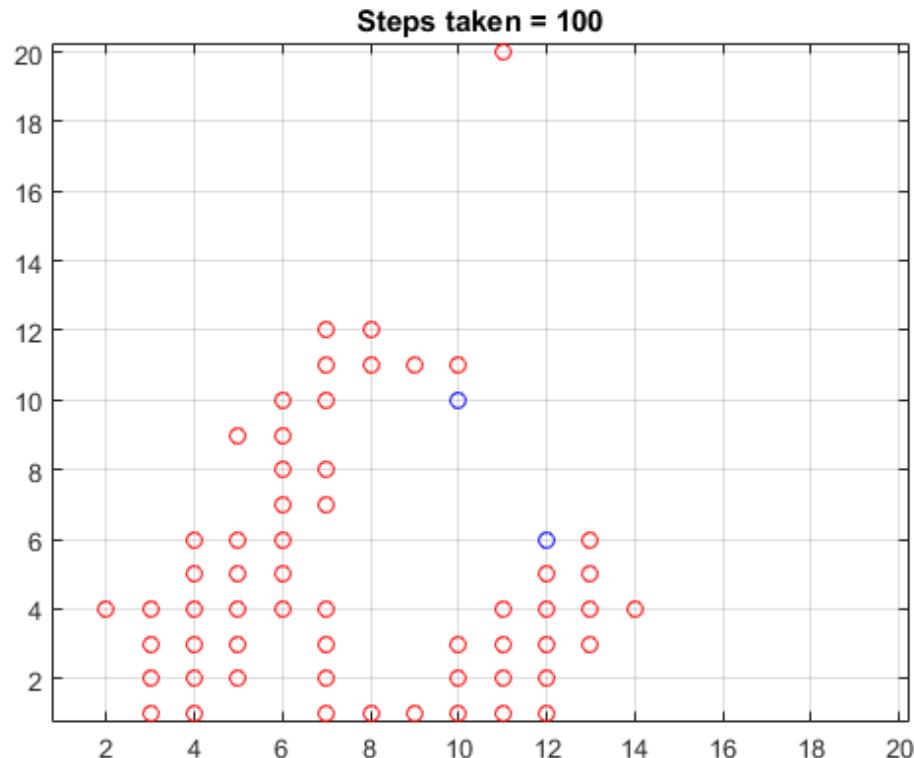
Simulasi (kiri) merupakan simulasi dengan mengambil 20 walker dengan langkah yang diamati (*step-num*) sebanyak 100.

Nilai data prediksi hari ke 100 dapat diperoleh dari rata-rata nilai prediksi hari ke 100 dari 20 walker.

RW-Disease Spreading



RW-Periodic Boundary Condition (PBC)

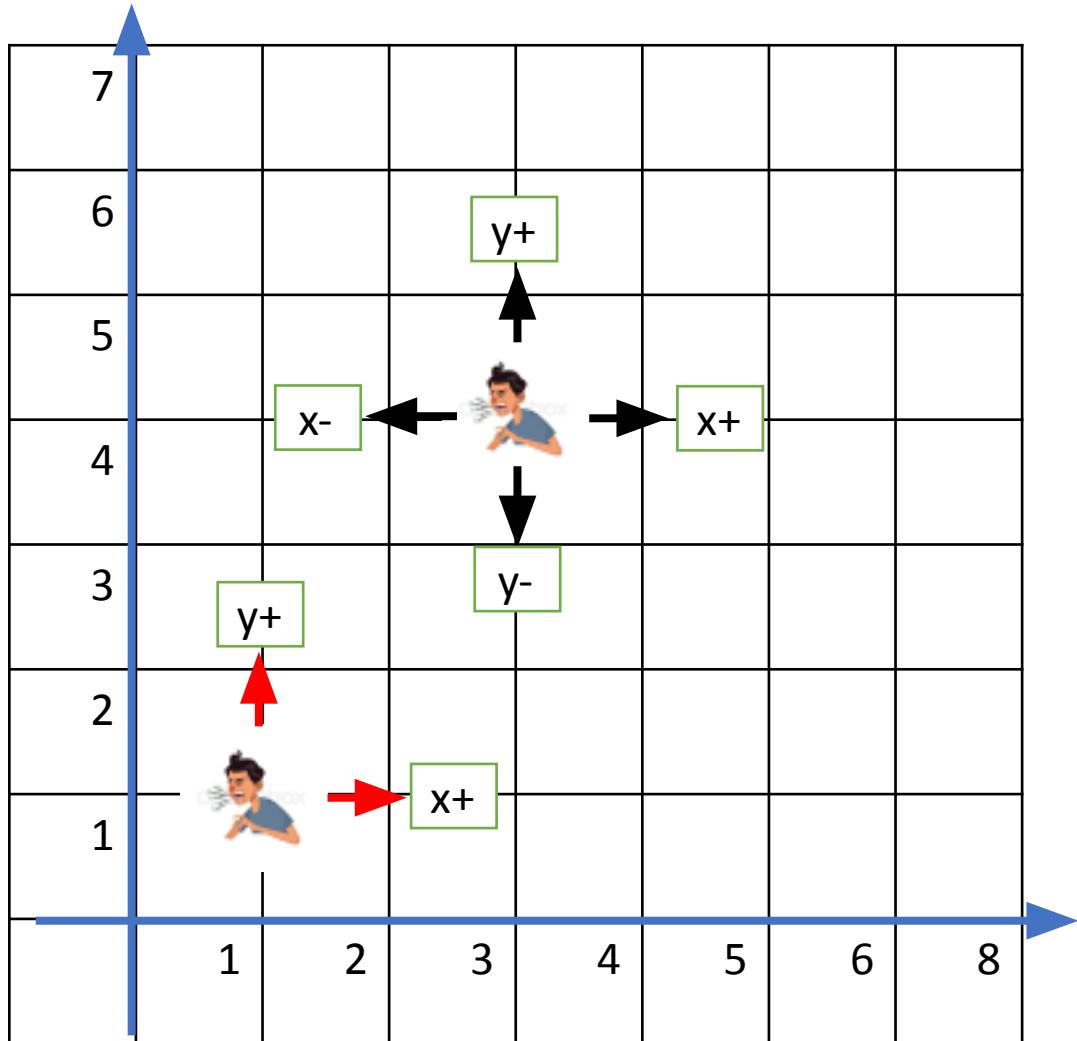


LOCKDOWN?

RW-PBC (Cont.)

- Pada simulasi RW untuk sebaran penyakit, PBC diperlukan untuk mempertahankan pengamatan terhadap individu dalam suatu lokasi.
- Pada RW-PBC, hasil update posisi diharapkan tidak keluar dari batas (*boundary*) yang ditentukan.
- Dalam simulasi penyakit menular, terdapat *infected* yang melakukan perpindahan posisi (update posisi). Perpindahan posisi *infected* mengakibatkan lingkungan (*people*) di posisi baru menjadi *suspected/infected*.
- Membatasi pergerakan *infected*, dalam artian mempersempit arah acak perpindahan posisi menjadi salah satu langkah menekan jumlah *infected*.

PBC



- Koordinat: posisi *infected*. Banyaknya kemungkinan arah acak menjadi salah satu pertimbangan membatasi sebaran penyakit.
- (1,1) $x+$ (2,1)
(3,4) $y-$ (3,3)
- Batas min-max koordinat menjadi constrain sehingga posisi x_n tetap wilayah pengamatan.
- If $x_n > 8$ then ..., elseif $x_n < 1$ then ...
If $y_n > 7$ then ..., else if $y_n < 1$ then ...

Algoritma

- Tentukan *grid size*, *step-num* dan koordinat awal.

$$x_0 = 10 \text{ dan } y_0 = 10$$

```
axis([0.8 xmax + 0.20 0.8 ymax + 0.2])
```

```
nstep = 100
```

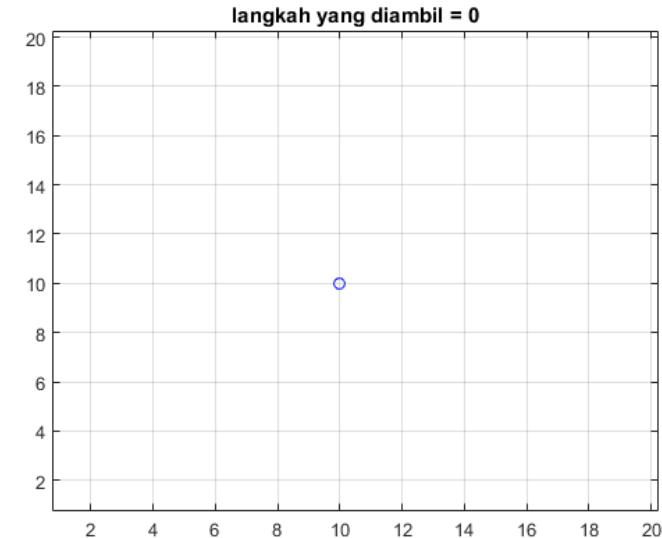
Lakukan iterasi sampai *nstep* dengan melibatkan arah acak untuk setiap iterasi. Ada dua skenario arah (*forward* dan *forward-backward*)

Forward: generate integer yang merepresentasikan dua arah maju $y +$ atau $x +$.

$d(i) = \text{randi}(2)$, jika keluar '1' maka update posisi berikutnya adalah (10,11), jika keluar '2' maka (11,10).

Forward-Backward, generate integer yang merepresentasikan empat arah maju $x+, x-, y +$ dan $y -$.

$d(i) = \text{randi}(4)$, jika keluar '4' maka update posisi berikutnya adalah (10,9).



Algoritma (Cont.)

- Implementasikan PBC dengan memperhatikan batas atas dan bawah koordinat x dan y .

```
if  $x_i > 20$  then ...; if  $x_i < 1$  then ...
if  $y_i > 20$  then ...; if  $y_i < 1$  then ...
```

Plot posisi *infected-man* dari iterasi pertama hingga $nstep$ untuk dua skenario arah acak.

```
if ~isempty(h)
    set(h, 'MarkerEdgeColor', 'r')
end
h = plot(nx, ny, 'bo');
set(ht,'String',[Langkah ke- ' num2str(i)])
x = nx;
y = ny;
pause(0.1)
```

Implementasikan PBC dengan memperhatikan batas atas dan bawah koordinat x dan y .

```
if  $x_i > 20$  then ...; if  $x_i < 1$  then ...
if  $y_i > 20$  then ...; if  $y_i < 1$  then ...
```

Plot posisi *infected-man* dari iterasi pertama hingga $nstep$ untuk dua skenario arah acak.

Rubrikasi Nilai Tubes

- Kelompok terdiri dari 2-3 mahasiswa.
- Penilaian Kelompok, 50%
code.txt
- Penilaian Individu, 50%
Laporan: Flowchart algoritma, hasil dan analisis (*eksplor* parameter: *gridsize*, *nstep*, *jarak*, *boundary*, keacakan arah)
- Deadline 1 Mei 2020. Masing-masing mahasiswa mengirimkan laporan (.pdf/.doc) dan code.txt ke email task1617.niq@gmail.com

Subject: Tubes_NIM

Body: Nama Anggota_NIM