

PENGEMBANGAN MODEL SIMULASI

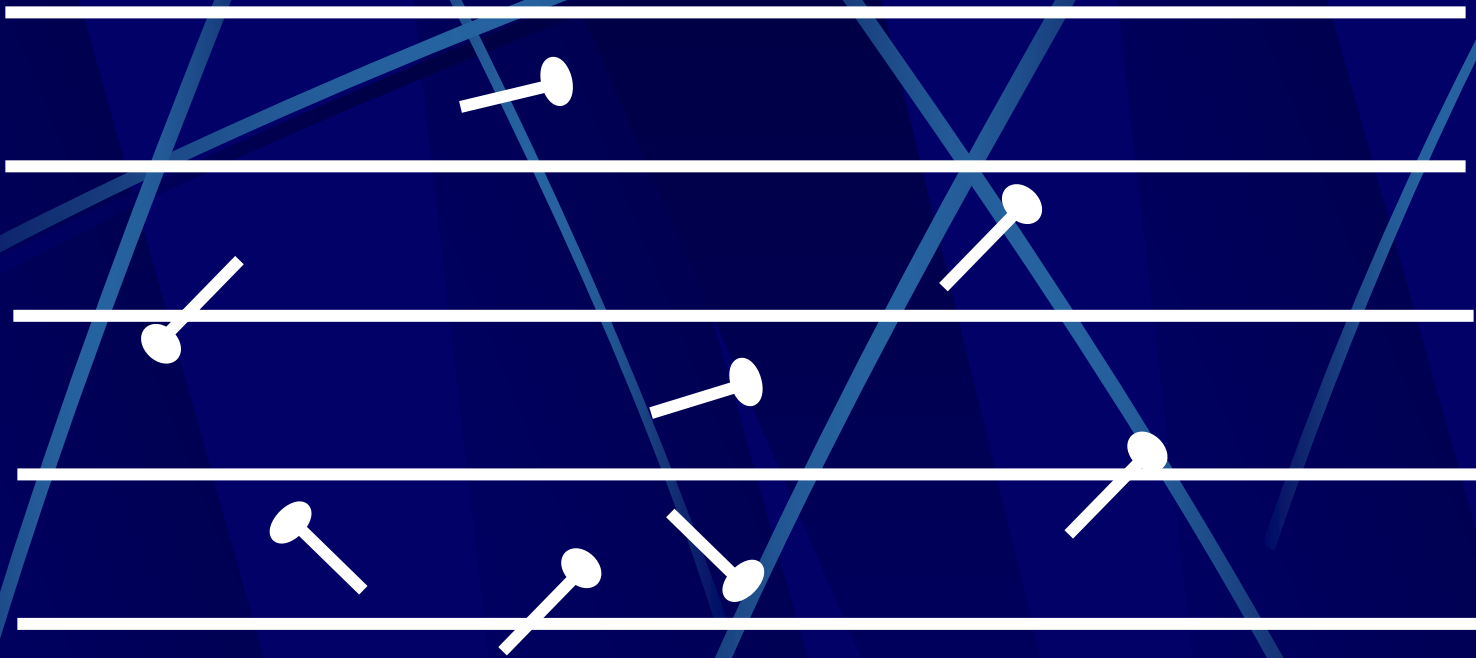
TIU : MAHASISWA DAPAT MERANCANG MODEL SIMULASI

TIK:

1. Mahasiswa dapat merancang model simulasi sederhana
2. Mahasiswa dapat menguraikan model kejadian-diskrit dinamis
3. Mahasiswa dapat menguraikan simulasi Monte Carlo
4. Mahasiswa dapat merancang model simulasi sistem kompleks
5. Mahasiswa dapat memformulasikan pemrograman dan struktur data

Model Simulasi Sederhana

Model simulasi harus merefleksikan sifat-sifat penting sistem nyata.



d : jarak antar garis

l : panjang jarum



$$l \leq d$$

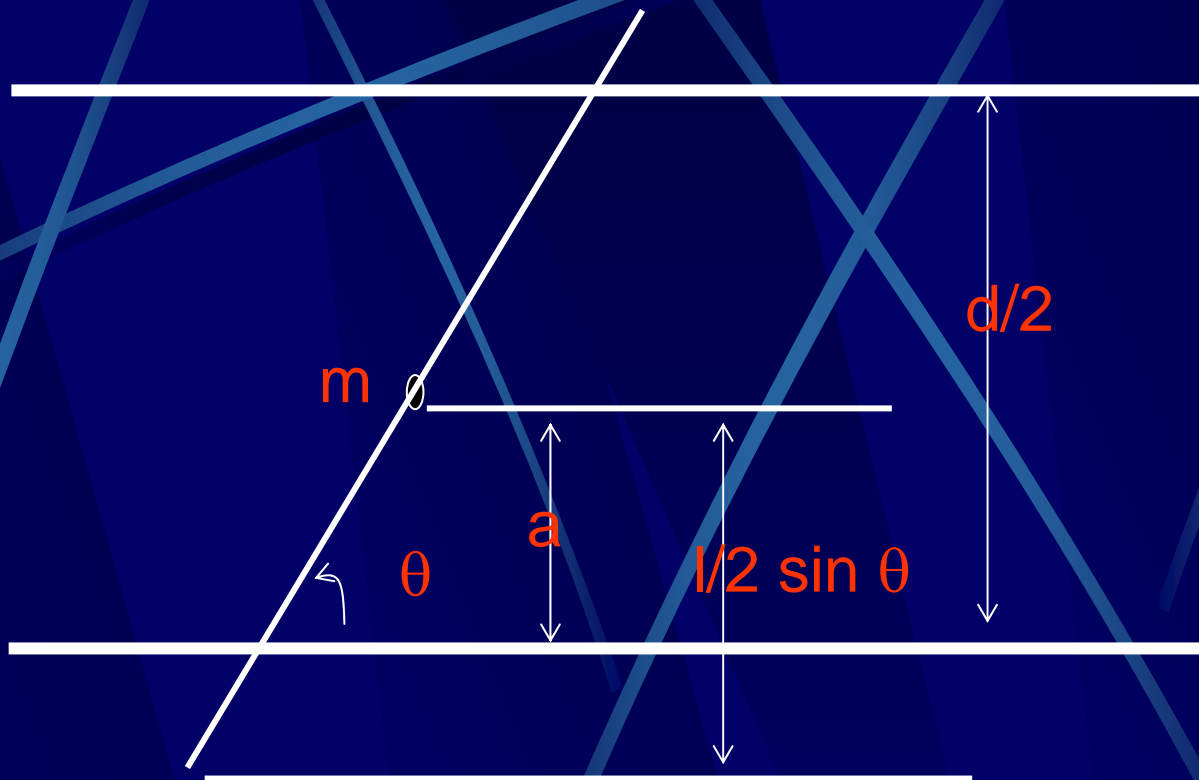
p : peluang jarum menyentuh garis

NI : jumlah garis yang menyentuh atau memotong garis

NT : jumlah percobaan

$$p = NI/NT$$

Percobaan \longrightarrow percobaan Monte Carlo



a dan θ \longrightarrow bil. Pseudo random r. $0 \leq r \leq 1$.

θ untuk percobaan tertentu sebagai :

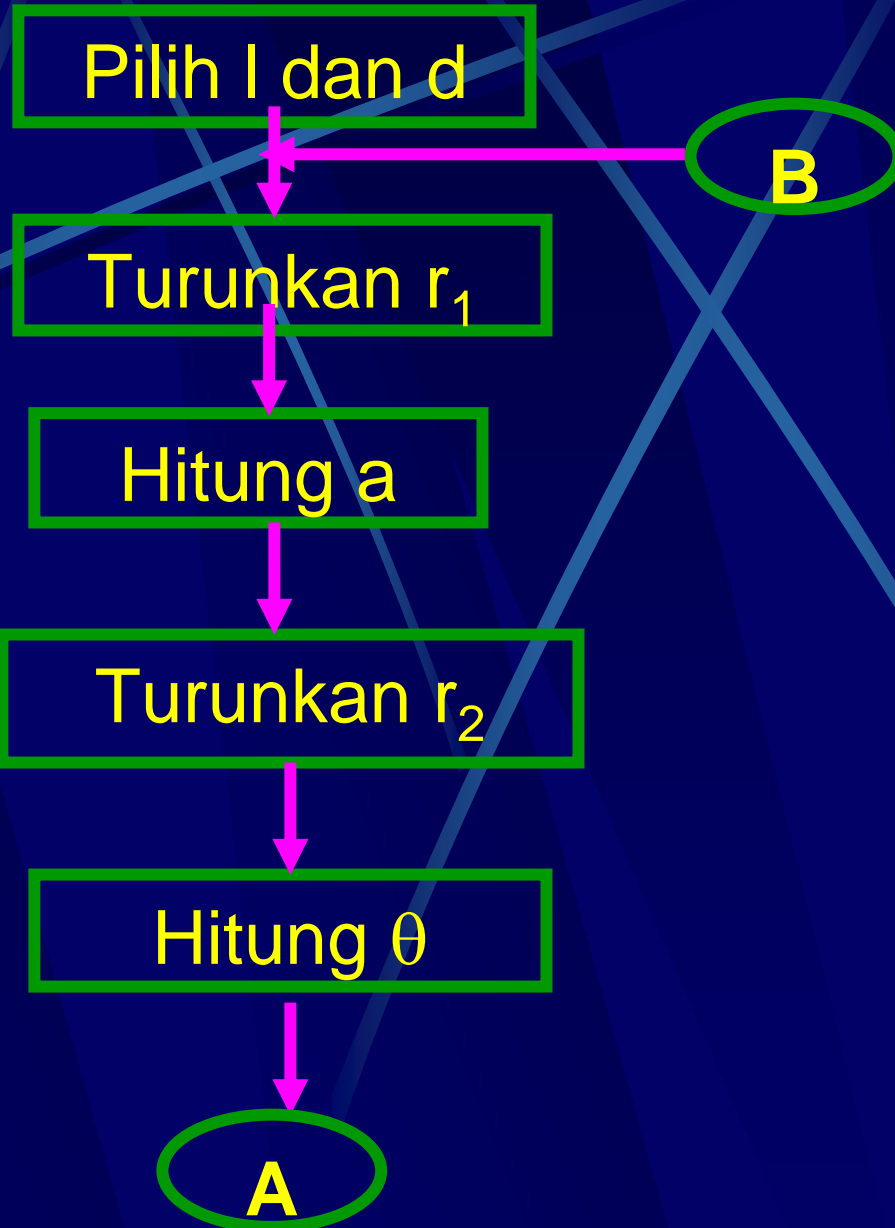
$$a = (d/2)r$$

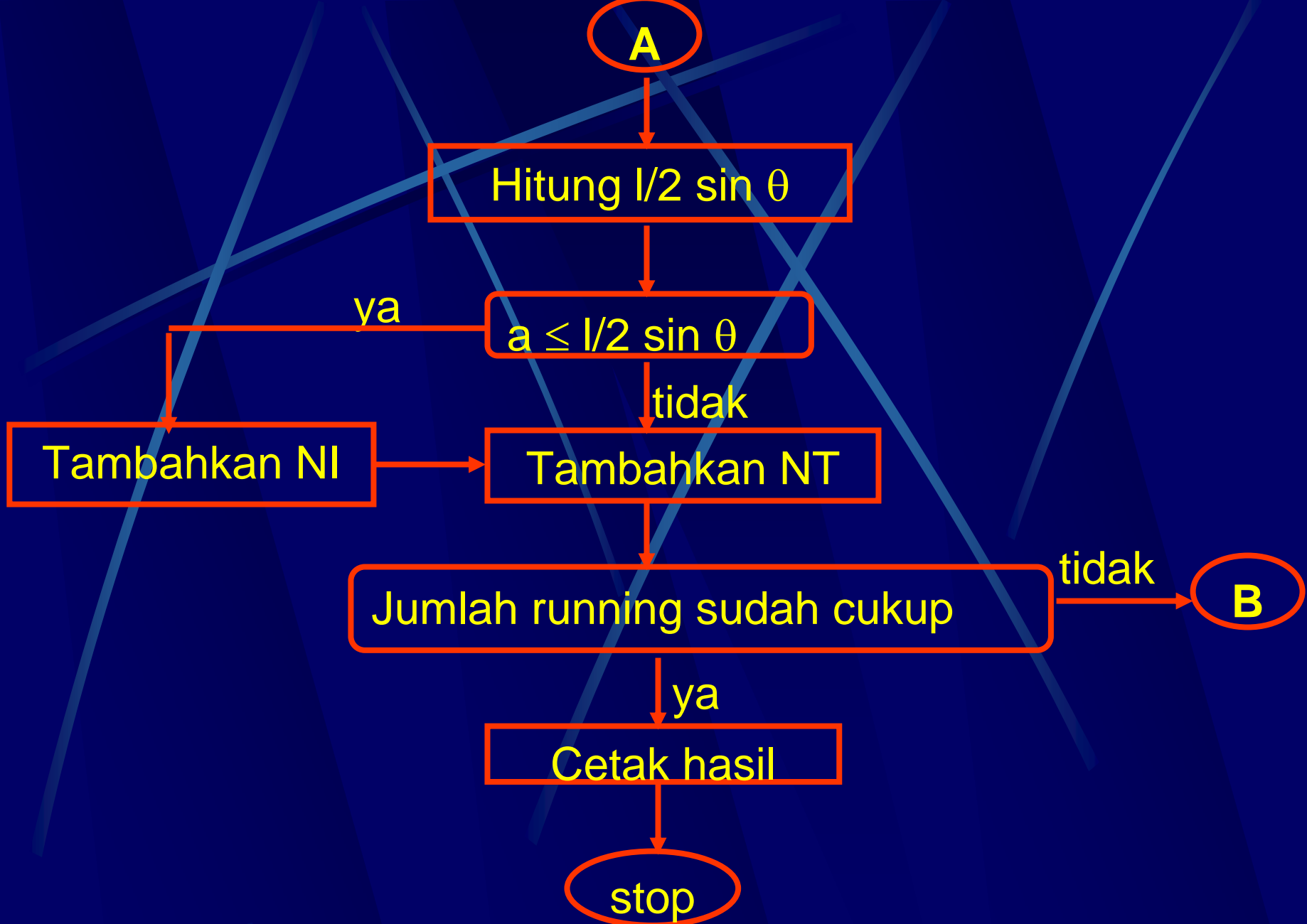
$$\theta = \pi r$$

kisaran a dan θ yang diinginkan adalah:

$$0 \leq a \leq d/2$$

$$0 \leq \theta \leq \pi$$





- Running : 3000 kali
- $l = 10$ cm
- $d = 20$ cm.
- Hasil simulasi : $p = 0.3133$

- Keakuratan p → jumlah ulangan
- Jatuhnya jarum → percobaan Bernoulli
- jumlah kesuksesan (NI) dalam ulangan NT →
variabel acak Binomial,
- $P = NI/NT$

➤ Dengan menggunakan $P = \hat{p}$ maka dapat dinyatakan:

$$E[\hat{p}] = E\left[\frac{NI}{NT}\right] = p \quad \text{karena } E[NI] = p \times NT$$

$$\text{Var} [\hat{p}] = \frac{p(1-p)}{NT}$$

karena $\text{var} [NI] = NT \times p(1-p)$

$$P\left[-Z_{0.025} \left(\frac{(\hat{p} - p)/p(1-p)}{NT}\right)^{1/2} \leq Z_{0.025}\right] = 0.95$$

$$P\left[\hat{p} - Z_{0.025} \left(\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{NT}\right)^{1/2} \leq p \leq \hat{p} + Z_{0.025} \left(\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{NT}\right)^{1/2}\right] = 0.95$$

$$\hat{p} = 0.3133$$

$$P[0.2967 \leq p \leq 0.3299] = 0.95$$

PERMASALAHAN JARUM BUFFON

YPE *, 'MASUKKAN PANJANG JARUM, LEBAR AREA
(JARAK ANTARA DUA GARIS), JUMLAH PERCOBAAN'

YPE *,

EAD *, FNEEDLE, DIST, NTRIALS

YPE*, PANJANG JARUM = ', FNEEDLE, 'LEBAR AREA =
'DIST, 'JUMLAH PERCOBAAN = ', NTRIALS

RITE (6,100) FNEEDLE, DIST, NTRIALS

00 FORMAT (' PANJANG JARUM = ', F7.0, 'LEBAR
AREA = ', F7.0, 'JUMLAH PERCOBAAN = ', I6)

```

DO 1 I=1,NTRIALS
  Y=RAN(ISEED)
  A=Y*DIST/2
  Y=RAN(ISEED)
  THETA=Y*3.1417
  IF(A.LE.(FNEEDLE/2.)*SIN(THETA)) THEN
    CROSS=CROSS+1
  END IF

  IF(MOD(I,50) .EQ.0) THEN
    TYPE *,'PERCOBAAN NO. = ',I,'FRACTION CROSSING=
',CROSS/FLOAT (I)
    101   FORMAT(' PERCOBAAN NO.= ',I,' FRACTION
CROSSING= 'F5.4)
  END IF

```

CONTINUE

HEO_PROB=2.*FNEEDLE/(3.1417*DIST)

TYPE *,'PELUANG TEORITIS= ',THEO_PROB

RITE(6,102) THEO_PROB

02 FORMAT(' PROB. TEORITIS= ',F6.5)

END