



PEMODELAN TRAFIK 2

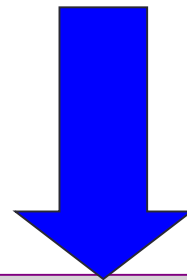
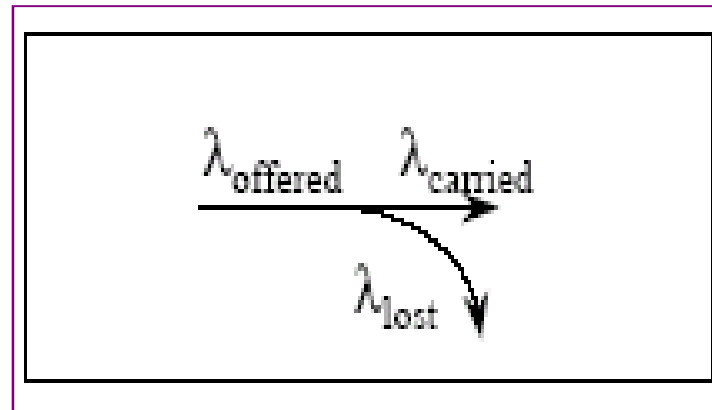
Oleh :
Mike Yuliana
PENS

Pokok Bahasan

1. Trafik Offered, trafik carried, trafik lost
2. Variasi Jam sibuk
3. Model Blocking
4. Jenis luaran upaya panggilan

Jenis Panggilan

- Pada sistem loss, terdapat 3 jenis panggilan:
 - λ_{offered} = Jumlah panggilan yang datang
 - λ_{carried} = Jumlah panggilan yang mampu dilayani
 - λ_{lost} = Jumlah panggilan yang gagal



$$\lambda_{\text{offered}} = \lambda_{\text{carried}} + \lambda_{\text{lost}} = \lambda$$

$$\lambda_{\text{carried}} = \lambda(1 - B_c)$$

$$\lambda_{\text{lost}} = \lambda B_c$$

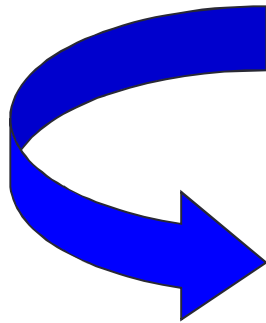
Jenis Trafik

- Pada sistem loss, terdapat 3 jenis trafik :

Traffic offered $a_{\text{offered}} = \lambda_{\text{offered}} h$

Traffic carried $a_{\text{carried}} = \lambda_{\text{carried}} h$

Traffic lost $a_{\text{lost}} = \lambda_{\text{lost}} h$



$$a_{\text{offered}} = a_{\text{carried}} + a_{\text{lost}} = a$$

$$a_{\text{carried}} = a(1 - B_c)$$

$$a_{\text{lost}} = aB_c$$

Soal

- Selama jam sibuk, ada 2000 panggilan yang masuk dalam satu grup trunk dan 3 panggilan dibatalkan. Durasi rata-rata panggilan adalah 4 menit. Dapatkan :
 1. Traffic offered
 2. Traffic carried
 3. Traffic lost
 4. Grade of service

Variasi Jam Sibuk (1)

- **Busy Hour (Jam sibuk)**
 - Periode satu jam di keseluruhan tertinggi selama periode waktu tertentu
- **Peak (or Daily) Busy Hour (Jam tersibuk)**
 - Jam sibuk dalam satu hari, biasanya bervariasi dari hari ke hari
- **Busy Season**
 - 3 bulan (tidak berurutan) dengan jam sibuk rata-rata harian tertinggi
- **High Day Busy Hour (HDBH)**
 - Periode satu jam selama musim sibuk dengan beban tertinggi

Variasi Jam Sibuk (2)

- Average Busy Season Busy Hour (ABSBH)**

Periode satu jam dengan rata-rata jam sibuk harian tertinggi selama musim sibuk

| | 1-Apr | 2-Apr | 3-Apr | 4-Apr | 5-Apr | 6-Apr | 7-Apr | 8-Apr | 9-Apr | 10-Apr | 11-Apr | 12-Apr | 13-Apr | 14-Apr | 15-Apr | 16-Apr | 17-Apr | 18-Apr | 19-Apr | 20-Apr | 21-Apr | Mean |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 00:00 to 01:00 | 1.4 | 1.4 | 1.2 | 1.5 | 1.1 | 1.5 | 1.7 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | 1.8 | 1.5 | 1.8 | 1.6 | 1.2 | 1.9 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.5 | 1.2 | 1.5 |
| 01:00 to 02:00 | 1.2 | 1.8 | 1.6 | 1.3 | 1.0 | 1.6 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.2 | 1.7 | 2.0 | 2.0 | 1.8 | 1.3 | 1.7 | 1.4 | 1.9 | 1.1 | 1.4 | 1.5 | 1.5 |
| 02:00 to 03:00 | 1.4 | 1.8 | 1.5 | 1.9 | 1.2 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1 | 1.7 | 1.5 | 1.5 | 1.9 | 1.9 | 1.3 | 1.5 | 1.8 | 1.1 | 1.1 | 1.2 | 1.5 | 1.4 |
| 03:00 to 04:00 | 1.2 | 1.8 | 1.7 | 1.4 | 1.7 | 1.1 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 1.9 | 1.0 | 1.0 | 1.4 | 1.5 | 1.6 | 1.1 | 1.4 | 1.9 | 1.4 | 1.2 | 1.1 | 1.4 |
| 04:00 to 05:00 | 1.8 | 1.8 | 2.3 | 2.2 | 2.0 | 1.7 | 2.3 | 1.6 | 2.2 | 1.5 | 2.1 | 1.6 | 2.3 | 2.1 | 1.7 | 2.5 | 1.6 | 2.0 | 1.7 | 1.5 | 2.3 | 1.9 |
| 05:00 to 06:00 | 2.2 | 2.3 | 1.9 | 2.4 | 2.5 | 2.0 | 2.0 | 1.7 | 1.8 | 1.6 | 2.0 | 2.0 | 2.2 | 2.2 | 2.1 | 1.8 | 1.6 | 1.7 | 2.0 | 2.3 | 2.1 | 2.0 |
| 06:00 to 07:00 | 1.7 | 2.2 | 1.7 | 2.5 | 2.2 | 2.1 | 2.2 | 2.0 | 2.3 | 1.6 | 2.4 | 2.2 | 1.5 | 2.1 | 2.2 | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 2.1 | 2.0 | 2.1 | 2.0 |
| 07:00 to 08:00 | 2.0 | 2.8 | 2.2 | 2.4 | 2.3 | 2.4 | 2.9 | 2.0 | 2.4 | 2.4 | 2.1 | 2.9 | 2.3 | 2.1 | 2.9 | 2.7 | 2.8 | 2.3 | 2.1 | 2.1 | 2.7 | 2.4 |
| 08:00 to 09:00 | 3.4 | 3.1 | 2.8 | 2.9 | 2.5 | 2.7 | 2.9 | 3.0 | 3.4 | 3.4 | 3.1 | 2.9 | 2.9 | 2.9 | 3.3 | 3.2 | 3.5 | 3.1 | 3.1 | 3.1 | 2.5 | 3.0 |
| 09:00 to 10:00 | 3.4 | 3.4 | 4.0 | 3.2 | 3.5 | 3.4 | 3.1 | 3.7 | 3.3 | 3.3 | 3.5 | 3.9 | 3.4 | 4.0 | 3.7 | 3.7 | 3.1 | 3.4 | 3.9 | 3.9 | 3.4 | 3.5 |
| 10:00 to 11:00 | 5.0 | 4.4 | 4.8 | 4.9 | 4.1 | 3.0 | 4.0 | 4.9 | 4.2 | 4.9 | 4.7 | 4.2 | 3.8 | 3.0 | 4.6 | 4.9 | 4.4 | 5.0 | 4.7 | 3.6 | 3.8 | 4.3 |
| 11:00 to 12:00 | 4.8 | 5.0 | 4.7 | 4.3 | 4.5 | 3.8 | 3.4 | 4.2 | 5.0 | 4.6 | 5.0 | 4.7 | 3.2 | 3.4 | 5.0 | 4.8 | 4.1 | 4.3 | 4.4 | 3.6 | 3.7 | 4.3 |
| 12:00 to 13:00 | 4.5 | 4.2 | 4.1 | 4.8 | 4.6 | 3.8 | 3.3 | 4.0 | 4.2 | 4.6 | 4.7 | 4.0 | 3.3 | 3.1 | 5.0 | 4.9 | 4.6 | 4.1 | 4.2 | 3.2 | 3.6 | 4.1 |
| 13:00 to 14:00 | 4.3 | 4.2 | 4.7 | 4.5 | 4.8 | 3.2 | 3.1 | 4.1 | 4.5 | 4.6 | 4.9 | 4.7 | 3.6 | 3.6 | 4.8 | 4.2 | 4.8 | 4.9 | 4.4 | 3.3 | 3.0 | 4.2 |
| 14:00 to 15:00 | 4.8 | 4.7 | 4.5 | 4.1 | 4.4 | 3.6 | 3.7 | 4.5 | 4.3 | 4.3 | 4.9 | 4.5 | 3.5 | 3.5 | 4.3 | 4.3 | 4.3 | 4.5 | 4.3 | 3.3 | 3.2 | 4.2 |
| 15:00 to 16:00 | 4.4 | 4.9 | 4.4 | 4.8 | 4.5 | 3.8 | 3.2 | 4.1 | 4.8 | 4.4 | 4.5 | 4.2 | 3.3 | 3.9 | 4.3 | 4.9 | 4.4 | 4.3 | 4.5 | 3.7 | 3.3 | 4.2 |
| 16:00 to 17:00 | 3.2 | | | | | 3.1 | 3.5 | 3.5 | 3.2 | 3.2 | 3.8 | 3.4 | 3.2 | 4.0 | 3.3 | 4.0 | 3.9 | 3.0 | 3.3 | 3.5 | 3.3 | 3.5 |
| 17:00 to 18:00 | 2.7 | | | | | 3.1 | 3.4 | 2.9 | 3.2 | 2.8 | 2.7 | 3.0 | 3.3 | 3.2 | 2.5 | 2.9 | 2.8 | 3.4 | 3.5 | 2.9 | 3.2 | 3.0 |
| 18:00 to 19:00 | 3.0 | | | | | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 2.7 | 3.3 | 3.5 | 3.5 | 2.7 | 3.1 | 3.1 | 3.3 | 3.4 | 3.1 | 3.0 | 3.3 | 3.3 | 3.1 |
| 19:00 to 20:00 | 3.3 | | | | | 2.7 | 2.7 | 3.4 | 3.4 | 3.0 | 3.0 | 3.4 | 3.1 | 2.8 | 3.2 | 3.4 | 3.0 | 3.4 | 3.4 | 3.1 | 2.9 | 3.1 |
| 20:00 to 21:00 | 2.9 | 2.3 | 2.1 | 2.9 | 2.9 | 3.0 | 3.0 | 2.4 | 2.3 | 2.9 | 3.0 | 2.1 | 2.2 | 2.9 | 3.0 | 2.6 | 2.4 | 2.5 | 2.7 | 2.7 | 2.6 | 2.6 |
| 21:00 to 22:00 | 2.1 | 1.6 | 2.3 | 1.6 | 2.2 | 2.1 | 2.4 | 1.9 | 1.6 | 2.1 | 2.4 | 1.7 | 1.8 | 2.4 | 1.8 | 1.9 | 2.2 | 1.9 | 2.2 | 2.2 | 1.6 | 2.0 |
| 22:00 to 23:00 | 1.5 | 2.1 | 1.9 | 1.6 | 1.7 | 1.6 | 2.3 | 2.5 | 2.4 | 1.7 | 2.1 | 1.8 | 2.0 | 2.4 | 1.7 | 1.9 | 2.2 | 2.3 | 1.7 | 2.4 | 1.8 | 2.0 |
| 23:00 to 00:00 | 1.5 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.5 | 1.8 | 1.5 | 1.4 | 1.8 | 1.1 | 1.9 | 1.2 | 1.6 | 1.9 | 1.8 | 1.1 | 1.5 | 2.0 | 1.8 | 1.6 | 1.4 | 1.5 |

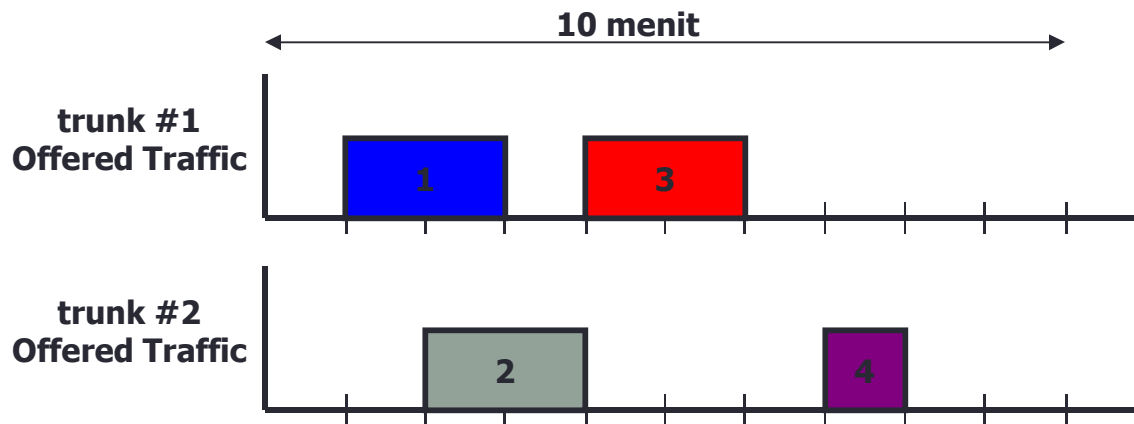
Note: Red indicates daily busy hour

3 Jenis model Blocking :

- **Blocked Calls Cleared (BCC)**
 - Panggilan diblokir meninggalkan sistem dan tidak kembali
 - Pendekatan yang baik untuk panggilan pada pilihan pertama grup trunk.
- **Blocked Calls Held (BCH)**
 - Panggilan yang diblokir tetap berada di sistem untuk jangka waktu tertentu.
 - Jika server bebas, panggilan akan diteruskan
 - Bukan model perilaku dunia nyata yang baik (perkiraan matematis saja)
 - Berusaha untuk memperkirakan upaya pemanggilan kembali
- **Blocked Calls Wait (BCW)**
 - Panggilan yang diblokir memasukkan antrian sampai trunk tersedia
 - Saat trunk tersedia, holding time panggilan dimulai

Blocked Calls Cleared (BCC)

2 trunk



Total Traffic Offered:

$$T_o = 0.4 E + 0.3 E$$

$$T_o = 0.7 E$$

Hanya 1 trunk



Total Traffic Carried:

$$T_c = 0.5 E$$

Panggilan kesatu datang dan dilayani

Panggilan kedua datang namun trunk telah sibuk

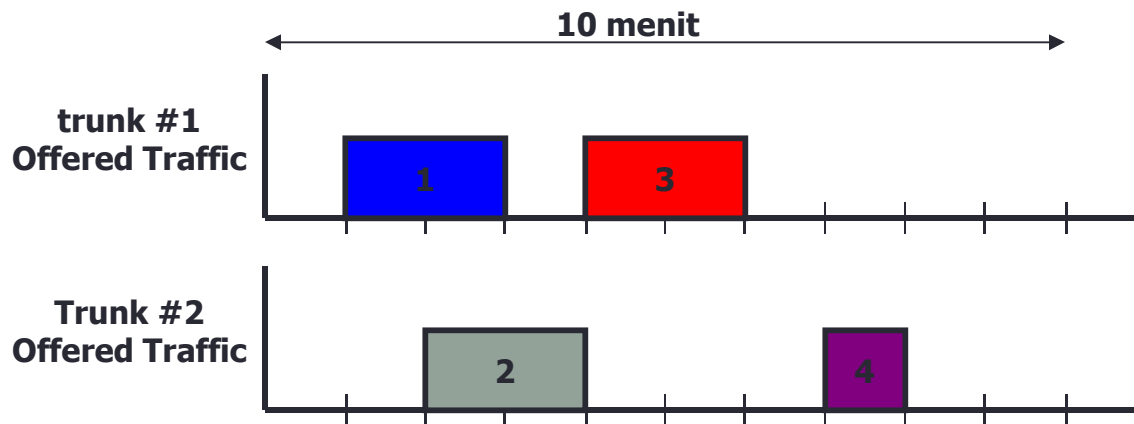
Panggilan kedua dibuang

Panggilan ketiga datang dan dilayani

Panggilan keempat datang dan dilayani

Blocked Calls Held (BCH)

2 trunk

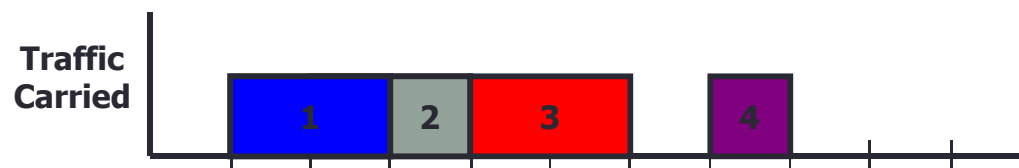


Total Traffic Offered:

$$T_o = 0.4 E + 0.3 E$$

$$T_o = 0.7 E$$

Hanya 1 trunk



Total Traffic Carried:

$$T_c = 0.6 E$$

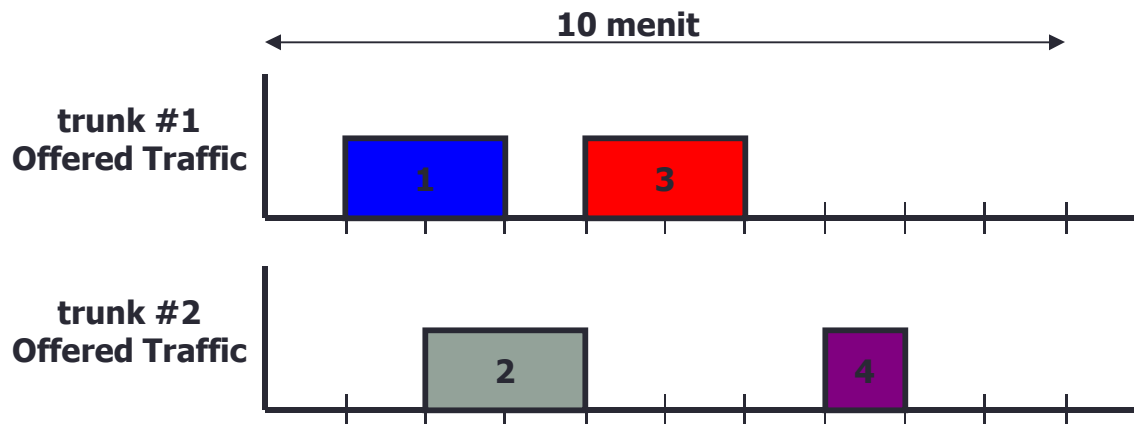
Panggilan kesatu datang dan dilayani
Panggilan kedua dilayani namun Trunk sibuk

Panggilan kedua menunggu hingga trunk bebas

Panggilan kedua dilayani
Panggilan ketiga datang dan dilayani
Panggilan keempat datang dan dilayani

Blocked Calls Wait (BCW)

2 trunk

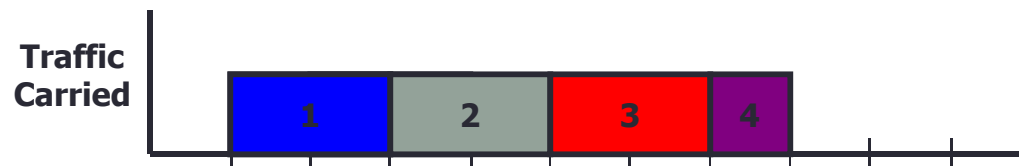


Total Traffic Offered:

$$T_o = 0.4 E + 0.3 E$$

$$T_o = 0.7 E$$

Hanya 1 trunk



Total Traffic Carried:

$$T_c = 0.7 E$$

Panggilan kesatu datang dan dilayani

Panggilan kedua datang namun trunk sibuk

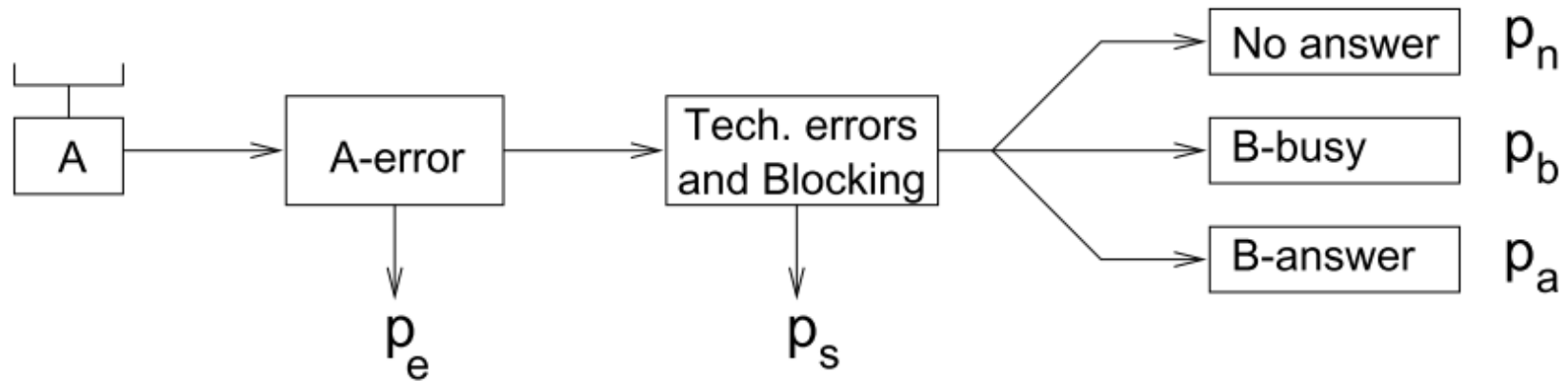
panggilan kedua datang dan Menunggu hingga trunk bebas

Panggilan kedua dilayani

Panggilan ketiga datang, Menunggu dan dilayani

Panggilan keempat datang, Menunggu dan dilayani.

Jenis luaran upaya panggilan (1)



1. A-error adalah kegagalan panggilan karena pemanggil (pelanggan A)
2. Tech.error and Blocking adalah kegagalan panggilan karena sistem
3. No Answer adalah kegagalan panggilan karena pelanggan B tidak menjawab
4. B-busy adalah kegagalan panggilan karena pelanggan B sibuk
5. B-answer adalah keberhasilan panggilan karena pelanggan B menjawab

Jenis luaran upaya panggilan(2)

Jenis luaran



| Outcome | I-country | D-country |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| A-error: | 15 % | 20 % |
| Blocking and technical errors: | 5 % | 35 % |
| B no answer before A hangs up: | 10 % | 5 % |
| B-busy: | 10 % | 20 % |
| B-answer = conversation: | 60 % | 20 % |
| No conversation: | 40 % | 80 % |

Probabilitas luaran



| I - country | | | D - country | | |
|-------------|--------------------|----------|-------------|--------------------|----------|
| p_e | $= \frac{15}{100}$ | $= 15\%$ | p_e | $= \frac{20}{100}$ | $= 20\%$ |
| p_s | $= \frac{5}{85}$ | $= 6\%$ | p_s | $= \frac{35}{80}$ | $= 44\%$ |
| p_n | $= \frac{10}{80}$ | $= 13\%$ | p_n | $= \frac{5}{45}$ | $= 11\%$ |
| p_b | $= \frac{10}{80}$ | $= 13\%$ | p_b | $= \frac{20}{45}$ | $= 44\%$ |
| p_a | $= \frac{60}{80}$ | $= 75\%$ | p_a | $= \frac{20}{45}$ | $= 44\%$ |

Jenis luaran upaya panggilan(3)

Jika rata-rata waktu pendudukan upaya panggilan sebelum B menjawab untuk A-error dan Tech.error and Blocking adalah 20 detik, dan rata-rata waktu pendudukan sampai ke pemanggil (no answer, busy, answer) adalah 180 detik, maka rata-rata waktu pendudukan dari A adalah :

$$\text{I - country:} \quad m_a = \frac{20}{100} \cdot 20 + \frac{80}{100} \cdot 180 = 148 \text{ seconds}$$

$$\text{D - country:} \quad m_a = \frac{55}{100} \cdot 20 + \frac{45}{100} \cdot 180 = 92 \text{ seconds}$$