



VARIASI TRAFIK DAN JAM SIBUK

Modul 4. Rekayasa Trafik Telekomunikasi

Dr. Ir. Prima Kristalina, MT

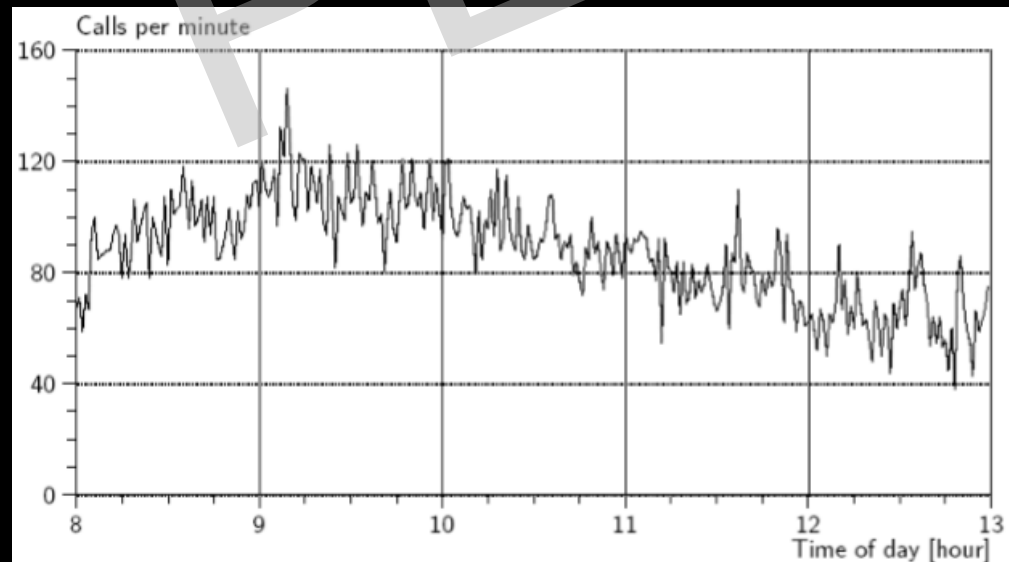
Maret 2019

VARIASI TRAFIK (1/8)

- FACTS:
 - Trafik akan sangat bervariasi tergantung pada aktivitas masyarakat pengguna sistem telekomunikasi
 - Trafik dibangkitkan oleh setiap pelanggan yang ketika melakukan panggilan tidak tergantung (independent) pada pelanggan yang lain

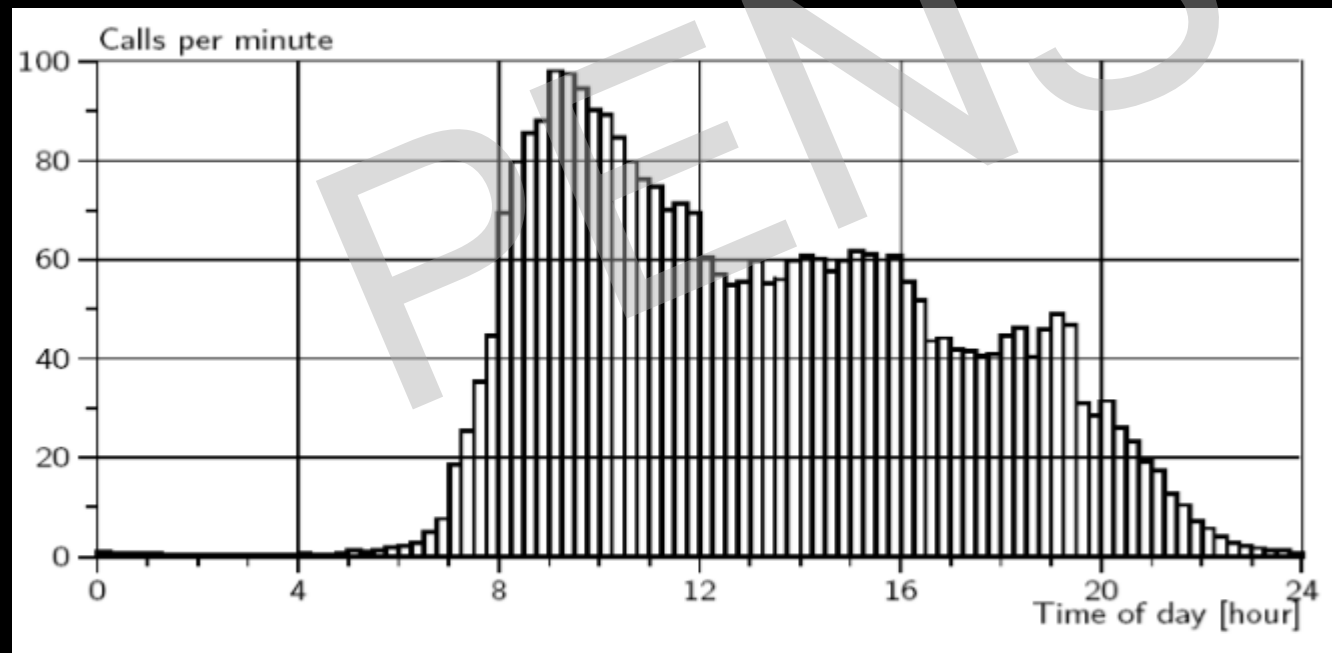
VARIASI TRAFIK (2/8)

- Investigasi yang dilakukan terhadap variasi trafik menunjukkan bahwa pola variasi trafik bisa bersifat stokastik maupun deterministik
- Gambar berikut ini menunjukkan variasi jumlah panggilan ke suatu sentral pada suatu hari Senin di tahun 1973 di Denmark
- Dengan membandingkan hasil pengamatan beberapa hari akan dapat ditemukan sifat kurva yang deterministik



VARIASI TRAFIK (3/8)

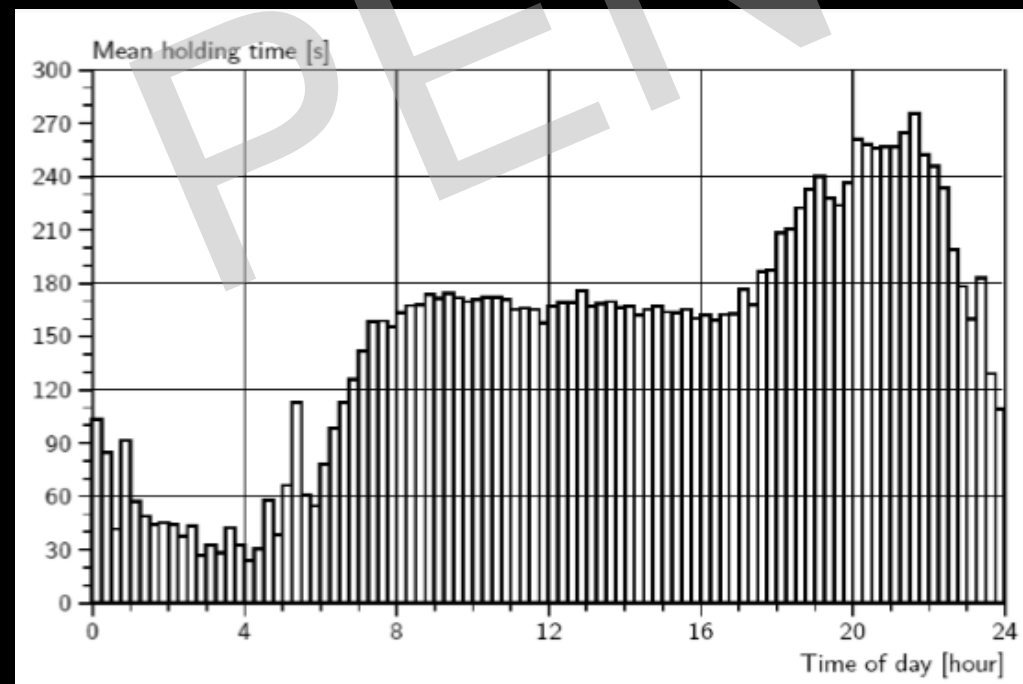
- Bila hasil pengamatan ditampilkan selama 24 jam, akan tampak kurva seperti pada gambar di bawah ini:



Jumlah panggilan rata-rata per menit diambil dengan cara merata-ratakan jumlah panggilan untuk perioda 15 menit selama 10 hari kerja

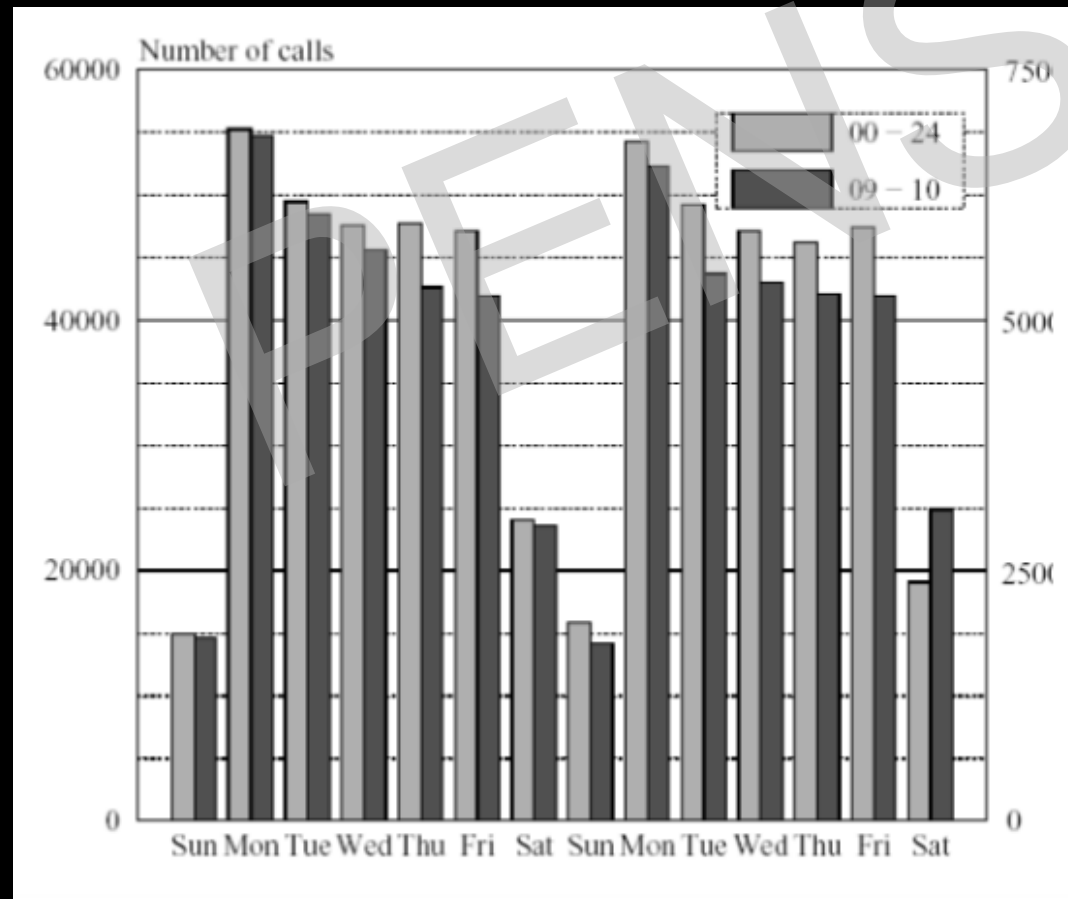
VARIASI TRAFIK (4/8)

- Variasi trafik dapat dipecah lebih jauh lagi menjadi variasi dalam intensitas panggilan dan variasi di dalam waktu pendudukan (service time/holding time)
- Gambar di bawah ini menunjukkan waktu pendudukan untuk pemakaian saluran trunk selama 24 jam



VARIASI TRAFIK (5/8)

- Variasi trafik hari ke hari, dapat dilihat pada gambar berikut :



VARIASI TRAFIK (6/8)

- Jadi variasi trafik yang dapat diperkirakan (predictable variations) dapat diklasifikasikan sbb:
- **Long term trend (years)**
 - Pertumbuhan trafik
 - Existing services: growth of user population,
 - changes in habits, economics
 - New services
- **Variasi selama setahun (months)**
- **Variasi selama seminggu (days)**
- **Variasi harian selama 24 jam (hours)**

VARIASI TRAFIK (7/8)

- Variasi predictable lainnya
 - *Regular*: Lebaran, Natal etc.
 - *Irregular*: televoting
- Bermacam kelompok user memiliki profil tahunan/mingguan/harian yang berbeda

VARIASI TRAFIK (8/8)

- Variasi trafik yang acak
- *Short term random variations (seconds, minutes)*
 - Disebabkan oleh tindakan antar user yang independent
 - Random call arrivals
 - Random holding times
- *Long term random variations (hours)*
- *Random variations caused by external sources*

JAM SIBUK (BUSY HOUR) (1/3)

- Kepadatan trafik → berubah-ubah dari waktu ke waktu
- Saat puncak kepadatan trafik → berubah-ubah dari waktu ke waktu
- Untuk melihat tingkat pelayanan dan intensitas trafik pada saat puncak → jam sibuk
- Tingkat kongesti trafik tertinggi → jam sibuk
- Pengadaan peralatan yang digunakan dalam melayani pelanggan → efektif bila mengacu kepada intensitas trafik pada jam sibuk → keseimbangan QoS dan Cost Jaringan.
- Keseimbangan statistik → pada jam sibuk → semua formula rekayasa trafik mengacu pada kondisi ini

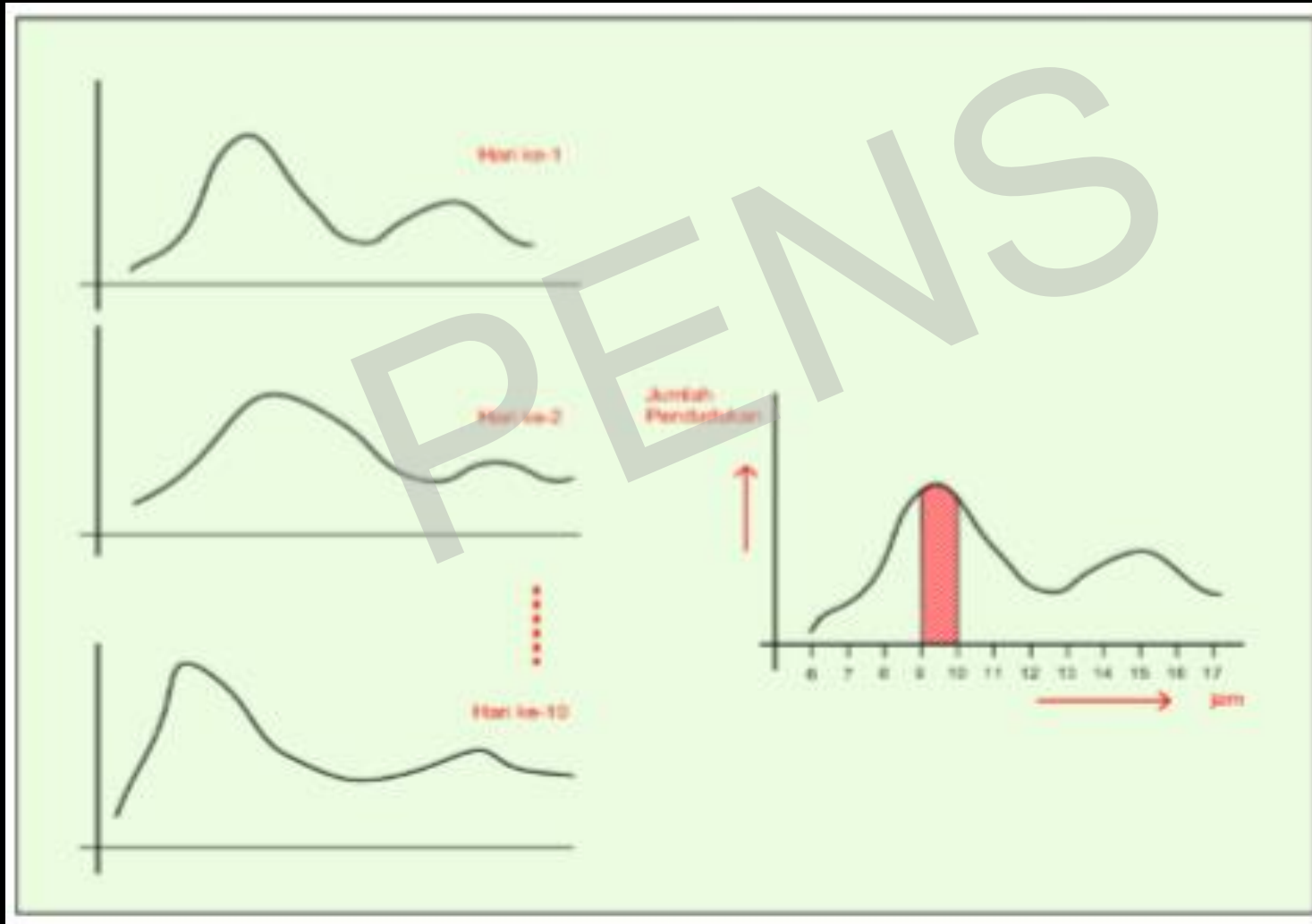
JAM SIBUK (BUSY HOUR) (2/3)

- Periode busy hour ini diperlukan pada sistem jaringan (telepon, internet) untuk mengestimasi beban trafik maksimal saat melakukan perencanaan jaringan (dimensioning)
- Namun untuk dimensioning system, pengamatan busy hour tidak hanya dilihat dalam satu hari, namun diamati beberapa kali.

JAM SIBUK (BUSY HOUR) (3/3)

- **Jam tersibuk** adalah interval 60 menit tiap hari dimana lalulintas tersibuk
- **Jam sibuk (busy hour)** adalah interval 60 menit dalam satu hari yang mempunyai rata-rata trafik tertinggi (dalam jangka waktu lama)
- Jam sibuk dapat berbeda-beda dari satu sentral dengan sentral lainnya tergantung pada lokasi sentral dan interest dari pelanggan.

TIME CONSISTENT BUSY HOUR (TCBH) (1/3)



TIME CONSISTENT BUSY HOUR (TCBH) (2/3)

- Waktu rata-rata jam tersibuk yang konsisten pada periode waktu tertentu
- Jika:
 - N = jumlah hari dimana jam sibuk diukur
 - $a_n(\Delta)$ = trafik rata-rata terukur selama periode 1 jam interval D pada hari ke-n

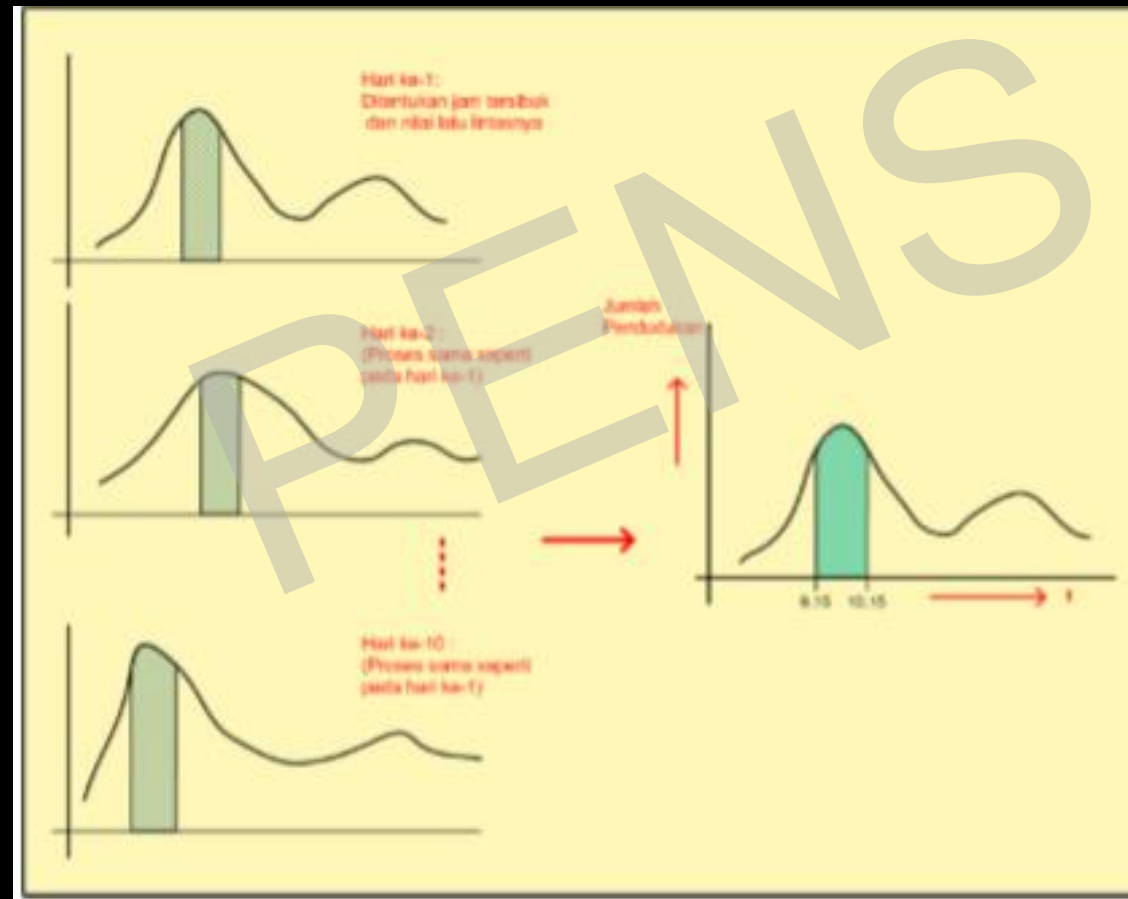
$$a_{TCBH} = \max \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N a_n(\Delta)$$

TIME CONSISTENT BUSY HOUR (TCBH) (3/3)

Hari/jam	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Senin	304	248	368	392	351	289	285	194
Selasa	334	240	360	334	305	219	280	170
Rabu	314	201	335	360	342	299	235	143
Kamis	305	224	361	329	315	239	287	116
Jum'at	297	242	308	391	300	298	255	125
Total	1554	1155	1732	<u>1806</u>	1613	1404	1342	748

Berdasarkan TCBH, maka jam sibuk sesuai dengan tabel di atas adalah **jam 12.00** dan besarnya trafik rata-rata:
 $1806 : 5 = 361.2$

BOUNCING BUSY HOUR (BBH) (1/3)



BOUNCING BUSY HOUR (BBH) (2/3)

- Waktu rata-rata jam-jam sibuk yang diukur pada periode waktu tertentu
- Jika:
 - N = jumlah hari dimana jam-jam sibuk diukur
 - $a_n(\Delta)$ = trafik rata-rata terukur selama periode 1 jam interval Δ pada hari ke-n

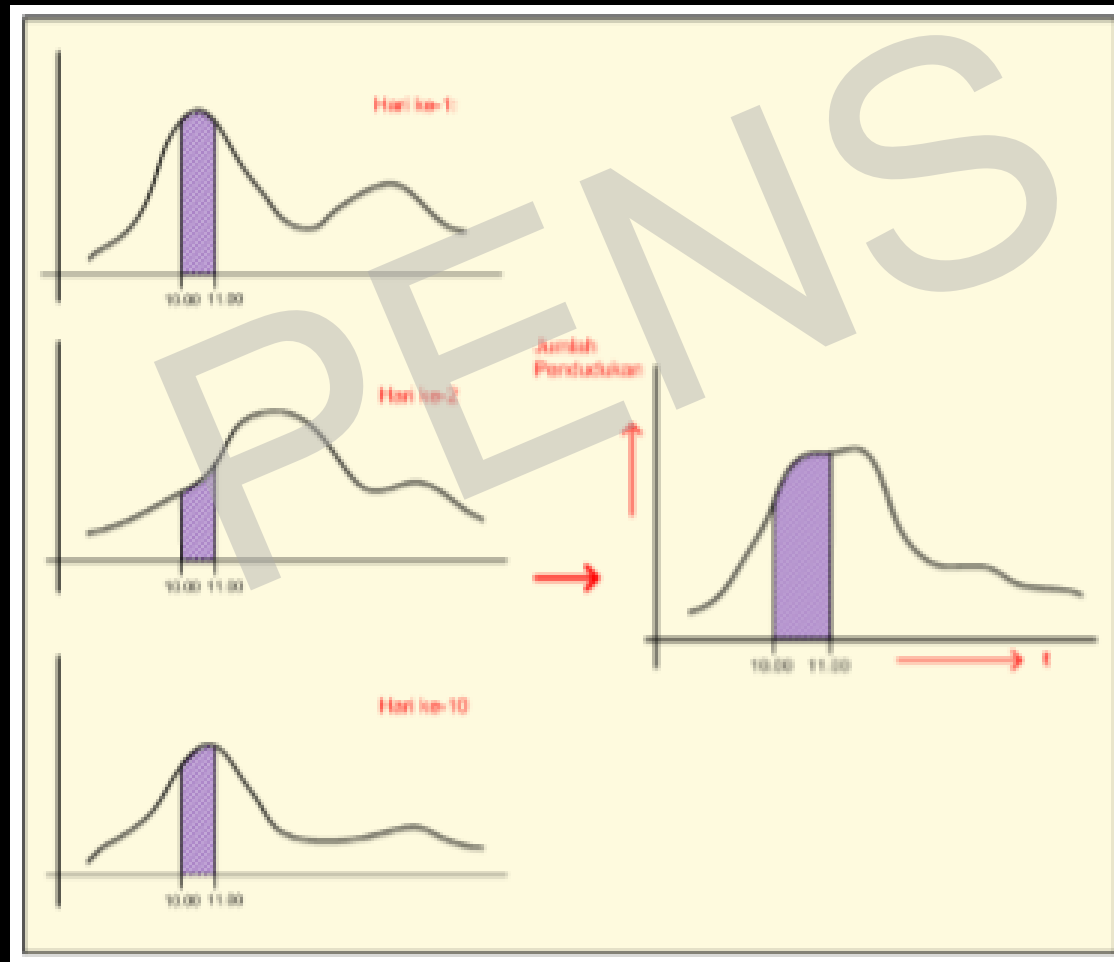
$$a_{BBH} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \max a_n(\Delta)$$

BOUNCING BUSY HOUR (BBH) (3/3)

Hari/jam	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Senin	304	248	368	<u>392</u>	351	289	285	194
Selasa	334	240	<u>360</u>	334	305	219	280	170
Rabu	314	201	335	<u>360</u>	342	299	235	143
Kamis	305	224	<u>361</u>	329	315	239	287	116
Jum'at	297	242	308	<u>391</u>	300	298	255	125

Berdasarkan BBH, besar trafik adalah :
 $392+360+360+361+391=1864:5 = 372.8$

FIXED DAILY MEASUREMENT HOUR (FDMH) (1/3)



FIXED DAILY MEASUREMENT HOUR (FDMH) (2/3)

- Selang satu jam pengukuran trafik sudah ditentukan sebelumnya (misalnya antara 10.00 -11,00)
- Trafik hasil pengukuran dirata-ratakan selama perioda pengamatan (selama 10 hari misalnya)

FIXED DAILY MEASUREMENT HOUR (FDMH) (3/3)

Hari/jam	9.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00
Senin	304	248	368	392	351	289	285	194
Selasa	334	240	360	334	305	219	280	170
Rabu	314	201	335	360	342	299	235	143
Kamis	305	224	361	329	315	239	287	116
Jum'at	297	242	308	391	300	298	255	125
Total	1554	1155	1732	1806	1613	1404	1342	748

Berdasarkan FDMHG, besar trafik adalah :
 $368+360+335+361+308= 1732 :5 = 346.4$

LATIHAN SOAL

1. Hitunglah:
- TCBH
 - BBH
 - FDMH

Node	Hour	01/04/2016	02/04/2016	03/04/2016	04/04/2016	05/04/2016	06/04/2016	07/04/2016
MSS CBB	00:00:00	1,308.19	1,472.50	1,860.86	1,129.94	1,242.08	1,258.97	1,264.14
MSS CBB	01:00:00	972.92	1,042.77	1,376.83	810.86	949.03	991.70	901.73
MSS CBB	02:00:00	607.42	669.48	803.00	550.97	602.25	640.25	581.28
MSS CBB	03:00:00	405.89	481.08	535.78	711.53	463.12	455.47	485.66
MSS CBB	04:00:00	599.80	609.88	607.36	632.28	583.75	607.89	624.83
MSS CBB	05:00:00	1,504.53	1,508.61	1,446.31	1,294.58	1,426.50	1,464.52	1,452.34
MSS CBB	06:00:00	2,934.05	3,024.14	3,291.55	2,677.55	2,827.31	2,873.22	2,891.33
MSS CBB	07:00:00	3,423.33	3,541.50	4,118.91	3,095.42	3,154.59	3,204.00	3,216.97
MSS CBB	08:00:00	3,789.30	3,914.61	4,854.78	3,542.47	3,556.11	3,592.00	3,603.50
MSS CBB	09:00:00	4,237.73	4,304.17	5,382.11	3,944.25	3,970.11	4,042.80	4,038.00
MSS CBB	10:00:00	4,611.25	4,481.31	5,652.73	4,213.28	4,139.50	4,218.95	4,266.06
MSS CBB	11:00:00	3,332.61	3,874.25	4,546.72	3,600.33	3,634.86	3,540.11	3,524.78
MSS CBB	12:00:00	3,087.11	3,956.81	4,096.47	3,745.52	3,680.75	3,694.23	3,694.17
MSS CBB	13:00:00	4,119.86	3,649.11	3,790.78	3,515.25	3,276.28	3,274.36	3,307.70
MSS CBB	14:00:00	3,939.25	3,725.47	3,686.70	3,592.84	3,544.11	3,289.13	3,345.45
MSS CBB	15:00:00	3,886.94	3,912.19	3,738.03	3,652.47	3,805.70	3,349.13	3,426.45
MSS CBB	16:00:00	3,975.05	4,304.80	3,913.75	4,006.58	3,941.03	3,727.56	3,638.77
MSS CBB	17:00:00	2,752.50	3,041.75	3,018.05	3,067.06	3,043.48	2,905.16	2,913.28
MSS CBB	18:00:00	3,105.69	3,225.88	3,035.11	3,131.45	3,057.77	3,121.75	3,080.83
MSS CBB	19:00:00	4,362.22	4,595.72	4,391.20	4,632.94	4,588.00	4,651.64	4,486.16
MSS CBB	20:00:00	4,807.11	5,007.27	4,818.50	4,908.47	5,104.67	5,115.69	4,983.31

2. Gambarkan grafik rata-rata trafik terhadap periode jam pengamatan selama tanggal 1-4-2016
3. Hitung berapa % kenaikan dari 1 jam sebelum sibuk ke saat jam sibuk pada seluruh hari pengamatan
4. Gambarkan grafik rata-rata trafik harian, dan trafik pada jam sibuk pada periode 1 minggu pengamatan tersebut