

MANAJEMEN TUNDAAN DI BANDARA

Dr.Eng. Muhammad Zudhy Irawan, S.T., M.T.

MSTT - UGM

PENDAHULUAN

- Pergerakan yang efisien dari pesawat dan penumpang di bandara dipengaruhi oleh:
 - Kapasitas bandara
 - Jumlah penumpang dan pesawat
- Oleh karenanya, diperlukan suatu manajemen bandara untuk mengatur kedua hal di atas dan untuk meminimalisir tundaan

- Jika terjadi tundaan, maka kerugian akan dirasakan oleh semua pihak:
 - Penumpang menjadi tidak nyaman
 - Biaya operasional pesawat bertambah
 - Menambah beban kerja pekerja bandara, baik dari bagian administrasi sampai ke bagian *air traffic control*
- Beberapa manajemen yang dapat dilakukan antara lain:
 - Mengatur pesawat yang akan takeoff atau landing
 - Mengatur pergerakan penumpang

MANAJEMEN FASILITAS TERMINAL PENUMPANG

- Manajemen fasilitas terminal penumpang dipergunakan untuk memperkirakan tingkat pelayanan terminal penumpang
- Dilakukan dengan membuat simulasi sederhana mengenai kedatangan penumpang
- Namun, dikarenakan kedatangan penumpang tidak bisa diukur secara tepat dan membutuhkan pengumpulan data yang sangat banyak, maka dilakukan simulasi kedatangan penumpang dengan bilangan acak

Contoh

Counter check in suatu penerbangan pesawat dibuka mulai pukul 7.00. Jumlah penumpang sebanyak 150 orang, datang mulai pukul 6.45 sampai 9.00. Pelayanan *check in* penumpang rata-rata sebesar 0,7 menit.

- ✓ Berapakah panjang antrian yang terjadi?
- ✓ Apakah masih bisa ditoleransi atau tidak?
- ✓ Jika pelayanan dapat ditingkatkan menjadi rata-rata 0,6 bagaimana pengurangan panjang antriannya?

- Kedatangan penumpang tidak pasti, sehingga harus diprediksi secara acak
- Jenis-jenis distribusi bilangan acak:
 1. Distribusi merata
 2. Distribusi eksponensial
 3. Distribusi normal
 4. Distribusi log normal

1. DISTRIBUSI MERATA

1. Bilangan yang dibangkitkan merata pada suatu batas (*range*) tertentu.
Misalnya: waktu menurunkan penumpang dari mobil, memasukkan barang untuk pemeriksaan X-ray
2. Cara membangkitkan

Bilangan yang dibangkitkan =

batas min + (batas maks – batas min) x bilangan acak

Contoh:

a. Jika batas 0 – 2 menit,

bilangan yang dibangkitkan = $0 + (2 - 0) \times \text{bilangan acak}$

b. Jika batas antara 1 – 4 menit,

bilangan yang dibangkitkan = $1 + (4-1) \times \text{bilangan acak}$

Bilangan Acak Merata

- Umumnya dibangkitkan bilangan antara 0,0 sampai 1,0
- Metoda: multiplikativ kongruen
- Misal bilangan acak pertama = 0,6
Multiplikasi dengan 3
 $= 0,6 \times 3 = 1,8$
- Bilangan acak kedua = 0,8
 $= 0,8 \times 3 = 2,4$
- Bilangan acak ketiga = 0,4, dan seterusnya.

2. DISTRIBUSI EKSPONENSIAL

Umumnya terjadi pada suatu kelompok yang tidak dapat saling mendahului, misalnya:

- Penumpang yang akan masuk ruang tunggu (harus masuk ke pemeriksaan X-ray dulu, sehingga tidak dapat saling mendahului)
- Penumpang yang keluar dari pemeriksaan imigrasi
- Penumpang yang keluar dari counter check in
- Mobil yang datang ke pintu keberangkatan untuk menurunkan penumpang

Metoda Multiplikativ Kongruen

- Dari hasil penelitian, agar supaya angka tidak berulang kembali sampai lama, maka:
 1. Bilangan acak pertama = 0,12304358737
 2. Multiplikasi dengan 100.003
 3. Akan didapat bilangan acak merata.

[Program untuk membangkitkan bilangan acak merata](#)

3. DISTRIBUSI NORMAL

- Membangkitkan bilangan yang terpusat pada angka tertentu, dengan sedikit penyimpangan lebih kecil atau lebih besar dari angka tersebut secara simetris
- Misalnya: waktu pelayanan check in: rata-rata 1,5 menit, dengan standar deviasi 0,5 menit
- Kelemahan distribusi normal: ada kemungkinan bilangan yang dibangkitkan negatif

Contoh hitungan distribusi eksponensial

- Penumpang yang akan datang di ruang tunggu 300 penumpang dalam waktu 50 menit
- Kedatangan penumpang: $300/50$ penumpang per menit = 6 pnp/menit
- Headway kedatangan penumpang =

$$[- \ln(\text{bil. acak})] / (\text{kedatangan pnp per menit})$$

[Program untuk membangkitkan bilangan acak eksponensial](#)

Membangkitkan bilangan acak normal

1. Bangkitkan 2 bilangan acak yang tidak saling terpengaruh
2. $w_1 = (2 \times \text{acak}_1) - 1$
3. $w_2 = (2 \times \text{acak}_2) - 1$
4. $w = (w_1)^2 + (w_2)^2$
5. jika $w \geq 1$, bangkitkan lagi dua bilangan acak baru: acak_1 dan acak_2 , hitung kembali w_1 , w_2 dan w
6. Jika $w < 1$, hitung:
 $c = \{ -2 \ln (w) / w \}^{0.5}$
 $z = c \times w_1$
7. Bilangan acak distribusi normal =
nilai rata-rata + {z x varian x (nilai rata-rata)}
Varian = (standar deviasi)²

[Program untuk membangkitkan bilangan acak normal](#)

4. DISTRIBUSI LOG-NORMAL

- Hampir seperti distribusi normal, yaitu membangkitkan bilangan yang terpusat pada angka tertentu, dengan penyimpangan lebih kecil atau lebih besar yang tidak simetris
- Kemungkinan lebih kecil dari angka tersebut dibatasi: tidak dapat negatif, minimal 0
- Rata-rata bilangan yang terjadi bukan pada frekuensi maksimum

Membangkitkan bilangan acak log normal

- Hampir sama dengan membangkitkan bilangan acak normal, hanya pada langkah ketujuh (terakhir):

Bilangan acak distribusi log normal =
Exp { ln(nilai rata-rata) + z x varian x ln (nilai rata-rata)}

Dengan:

Varian = (standar deviasi)²

[Program untuk membangkitkan bilangan acak lognormal](#)

Contoh Soal

- Counter check in suatu penerbangan pesawat dibuka mulai pukul 7.00. Jumlah penumpang sebanyak 150 orang, datang mulai pukul 7.00 sampai 9.00. Pelayanan check in penumpang rata-rata sebesar 1,4 menit per penumpang, dengan standar deviasi 0,4 menit, mengikuti distribusi normal. Kedatangan penumpang mengikuti distribusi eksponensial. Hitung panjang antrian maksimum yang terjadi !
- Jika pelayanan dapat ditingkatkan menjadi rata-rata 1 menit per penumpang dengan standar deviasi 0,3 menit, hitung pengurangan panjang antrian maksimum, dibandingkan keadaan pertama !

Terima Kasih