

UTILITAS PINTU TOL MASUK DAN PEKERJA PINTU TOL MENGUNAKAN SOFTWARE PROMODEL (STUDI KASUS : PINTU TOL BUAH BATU BANDUNG)

AGUS RIYANTO, IYAN ANDRIANA, GABRIEL SIANTURI
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia

Peranan Jalan Tol untuk melayani jasa distribusi utama yang mempunyai spesifikasi bebas hambatan agar dicapai tingkat efisiensi yang maksimal dalam penggunaan sumber daya. Penting untuk menghitung utilitas gerbang tol khususnya gerbang tol Buah Batu Kota Bandung. Untuk membuat simulasi menggunakan software Promodel diperlukan data jumlah kendaraan, waktu antar kedatangan kendaraan dan waktu pelayanan. Pola data jumlah kendaraan yang masuk gerbang tol Buah Batu berdasarkan hasil pengujian anova berjenis dependen atau berkelompok dan tidak bervariasi serta menunjukkan pola yang sama pada tiap harinya. Pola distribusi waktu antar kedatangan kendaraan di pintu tol masuk Buah Batu menggunakan bantuan Stat:Fit. Pola data waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial dengan nilai mean 8,08 dan standar deviasi sebesar 7,89. Pola distribusi untuk waktu pelayanan di pintu tol masuk buah batu menggunakan stat:Fit. Pola data waktu pelayanan berdistribusi lognormal dengan nilai mean 12.45 dan standar deviasi 5.6. Berdasarkan hasil utilitas didapatkan bahwa Utilitas pintu tol masuk 2 Buah Batu = 47,09 % dengan panjang antrian 5,29 %. Utilitas pintu tol masuk 4 Buah Batu = 65,86 % dengan panjang antrian 8,26 %. Utilitas pintu tol masuk 6 Buah Batu = 53,44 % dengan panjang antrian 6,34 %. Utilitas pintu tol masuk 8 Buah Batu = 66,54 % dengan panjang antrian 8,25 %. Utilitas pintu tol masuk 10 Buah Batu = 38,99 % dengan panjang antrian 4,13 %. Dengan utilitas tersebut menunjukkan bahwa perlu adanya pengurangan gerbang tol masuk buah batu agar utilitasnya meningkat. Tentunya dengan memperhatikan utilitas panjang antriannya nanti.

Keywords : *Promodel, StatFit dan Utilitas*

PENDAHULUAN

Jalan Tol adalah jalan umum yang kepada pemakainya dikenakan kewajiban membayar tol dan merupakan jalan alternatif lintas jalan umum yang telah ada. Peranan Jalan Tol Untuk melayani jasa distribusi utama yang mempunyai spesifikasi bebas

hambatan agar dicapai tingkat efisiensi yang maksimal dalam penggunaan sumber daya.

Penelitian sebelumnya saat ini masih mengukur dari model antrian sehingga perlu untuk mengukur utilitas dari gerbang tol masuk Buah Batu menuju Kota Bandung. Untuk membuat simulasi

menggunakan software Promodel diperlukan data jumlah kendaraan, waktu antar kedatangan kendaraan dan waktu pelayanan.

Promodel adalah sebuah software simulasi berbasis windows yang digunakan untuk mensimulasikan dan menganalisis suatu sistem. Promodel memberikan kombinasi yang baik dalam pemakaian, fleksibilitas dan memodelkan suatu sistem nyata agar tampak lebih realistik. Dari software Promodel ini dapat menentukan distribusi dan simulasi sistem.

TINJAUAN PUSTAKA

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam memodelkan suatu sistem nyata, yaitu bagaimana sistem beroperasi, aliran bahan, logika operasi, kerja *Resources* dan lintasan kerjanya. Dalam Promodel selama simulasi berlangsung dapat diamati animasi dari kegiatan yang sedang berlangsung dan hasilnya akan ditampilkan dalam bentuk *table* maupun grafik yang memudahkan untuk menganalisa.

1. Langkah-langkah Membangun Model

Tahap awal dalam membangun model adalah membuat *file* baru. Dari menu bar pilih : *File – new* kotak dialog *general Information* ini membantu kita untuk memberi nama model yang akan kita buat dan menginformasikan satuan waktu serta satuan-satuan jarak unit yang akan digunakan. Selain itu juga menjelaskan bentuk grafik *library* yang akan kita gunakan dalam pembuatan model. Setelah mengisi *General Information* langkah selanjutnya yaitu masuk ke menu *Build*, dimana isi dari menu *Build* ini adalah :

a. Location

Dalam Promodel, *location* merupakan tempat atau *lay-out* dari model suatu sistem, yang berisi gambar latar belakang seperti

mesin-mesin, stasiun kerja, gudang penyimpanan, dan sebagainya. Lokasi adalah komponen statis sehingga tidak ikut bergerak selama simulasi dijalankan.

Data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan lokasi adalah :

- *Name*, yaitu nama masing-masing lokasi.
- *Capacity*, merupakan kapasitas lokasi dalam memproses *entity*.
- *Unit*, adalah jumlah lokasi yang dimaksud.
- *Downtimes* (DTs), menyatakan saat-saat lokasi tidak berfungsi, misal: diakibatkan karena kerusakan, *maintenance*, waktu set-up, dan lain-lain.
- *Rules*, digunakan untuk merumuskan bagaimana aturan pemrosesan bagi *entity* yang memasuki lokasi, bagaimana *entity* yang selesai diproses mengantri, dan bagaimana lokasi yang lebih dari satu unit untuk memproses *entity* yang datang.
- *Notes*, digunakan untuk memasukan catatan atau program-program lain.

b. Entity

Entity merupakan sesuatu yang akan menjadi objek yang akan diproses dalam model sistem, seperti : bahan baku, produk setengah jadi (WIP), produk jadi, produk *reject*, bahkan lembar kerja. Yang harus dilakukan pertama kali adalah memilih *icon* untuk mewakili masing-masing *entity*. Begitu *icon* dipilih, Promodel akan membuat *record* untuk *entity* yang bersangkutan data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan *entity* adalah :

- *Name*, yaitu nama dari setiap *entity*.
- *Speed*, adalah kecepatan *entity* bergerak atau berpindah dari satu lokasi ke lokasi berikutnya.
- *Stats*, menyatakan level statistik dalam mengumpulkan hasil masing-masing
- tipe *entity*. Terdapat tiga pilihan yaitu *None*, *Basic*, dan *Time Series*.

c. Path Networks

Path Networks merupakan lintasan kerja *Resources* yang terdiri dari node-node dan lintasan yang menghubungkan antara node yang satu dengan node yang lainnya. Arah lintasan bisa satu arah atau dua arah, dan bisa dibuat berdasarkan faktor jarak maupun faktor waktu. Dari menu *Build* pilih *Path Networks*, maka akan muncul tampilan seperti tampak pada gambar berikut :

data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan *Path Networks* yaitu:

- *Name*, yaitu nama lintasan yang bersangkutan.
- *Type*, terdiri dari tiga pilihan yaitu:
- *Non passing*, pergerakan hanya untuk satu arah.
- *Passing*, pergerakan yang berlaku untuk dua arah.
- *Crane*, pergerakan yang berlaku untuk sistem crane.
- *T/S*, menunjukkan pilihan berdasarkan satuan waktu (*Time*) atau jarak dan kecepatan (*Speed and Distance*).
- *Path*, menunjukkan jumlah dari lintasan dalam suatu jaringan
- *Interface*, menunjukkan jumlah node yang berhubungan dengan lokasi dalam *path networks*.

d. Resources

- *Name*, menunjukkan nama dari *resources* tersebut.
- *Units*, menunjukkan jumlah *resources*.
- *Specs*, menunjukkan lintasan kerja yang akan digunakan dan lokasi yang pertama kali akan dikunjungi.

e. Arrivals

Arrivals menunjukan tempat atau lokasi dimana entitas tiba pada suatu sistem yang diamati untuk pertama kali. Dari menu *Build* pilih *arrivals*. Data-data yang dibutuhkan untuk mendefinisikan *arrivals* adalah :

- *Entity*, menunjukan entitas apa yang masuk kedalam sistem.
- *Location*, menunjukan lokasi pertama kali entitas memasuki sistem.
- *Quantity Each (Qty Each)*, menyatakan jumlah entitas yang datang setiap satu kali kedatangan.
- *First Time*, menunjukan waktu pertama kali *entity* masuk kedalam sistem.
- *Occurences*, menyatakan banyaknya entitas setiap satu kali kedatangan.
- *Frequency*, menyatakan selang waktu antar dua kedatangan yang berurutan.
- *Logic*, digunakan untuk menyatakan logika-logika lain untuk menyatakan *arrival*.
- *Disable*, menyatakan apakah kedatangan entitas yang bersangkutan ada atau tidak. *Default* dalam Promodel adalah *No*, artinya ada kedatangan *entity* yang bersangkutan.

f. Processing

Processing merupakan operasi yang terjadi didalam sistem dan dilakukan pada

lokasi dan antar lokasi. Proses merupakan kegiatan pengolahan input yang dilakukan oleh setiap mesin (lokasi) sehingga akan menghasilkan output tertentu. Dikatakan pada lokasi karena disini harus diidentifikasi proses yang terjadi pada lokasi yang bersangkutan, misal lamanya waktu proses, nama material *handling* yang membawa, dan lamanya waktu perpindahan. Dari menu *Build* pilih *Processing*. Data-data yang diperlukan untuk mendefinisikan *Processing* adalah:

- *Entity*, menyatakan *entity* sebagai input yang akan diproses.
- *Location*, menunjukan operasi yang akan dilakukan pada *entity* (input), termasuk waktu operasinya.
- *Operation*, menunjukan proses operasi yang dialami entitas.
- *Block*, maksudnya adalah jalur yang ditempuh entitas. Yang diisikan dalam *block* adalah nomor. Jika nomor *block*nya

- sama maka asal jalurnya juga sama.
- *Output*, menunjukkan entitas yang keluar dari proses.
 - *Destination*, menyatakan lokasi yang menjadi tujuan selanjutnya dalam memproses *entity*.
 - *Rule*, menyatakan aturan-aturan yang digunakan dalam *Processing*, misalnya proses perakitan (*join*), probabilitas, dan lainnya.
 - *Move logic*, digunakan untuk mendefinisikan metode pergerakan entitas, yaitu dengan menetapkan waktu pergerakan atau dengan apa entitas dipindahkan.

METODE PENELITIAN

Pengamatan langsung di gerbang tol Buah Batu Kota Bandung dengan mengamati dan mengumpulkan data :

- Data Jumlah kendaraan yang masuk ke Kota Bandung
- Data waktu antar kedatangan kedatangan.
- Data waktu pelayanan

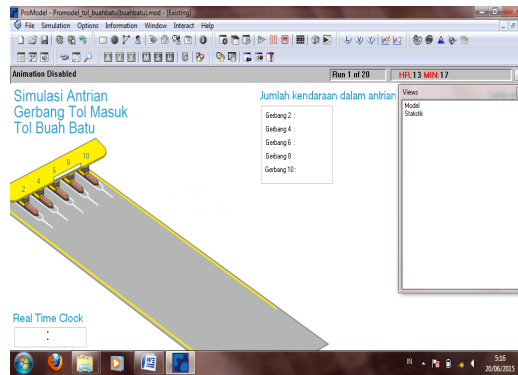
Pengolahan data menggunakan bantuan statistik yaitu pengujian Anova dan Stat Fit dengan menggunakan software Promodel. Simulasi dilakukan dengan menggunakan software promodel untuk mengukur utilitas gerbang pintu tol masuk ke Kota Bandung.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pola data jumlah kendaraan yang masuk gerbang tol Buah Batu berdasarkan hasil pengujian anova berjenis dependen atau berkelompok dan tidak bervariasi serta menunjukkan pola yang sama pada tiap harinya, hal ini dikarenakan nilai F hitung lebih kecil dari nilai Fcrit, sehingga dapat dinyatakan nilai rata-rata data kendaraan di gardu masuk Pintu Tol Buah Batu tidak memiliki perbedaan. Pola distribusi waktu antar kedatangan kendaraan di pintu tol masuk Buah Batu menggunakan bantuan

Stat:Fit. Pola data waktu antar kedatangan berdistribusi eksponensial dengan nilai mean 8,08 dan standar deviasi sebesar 7,89. Pola distribusi untuk waktu pelayanan di pintu tol masuk buah batu menggunakan stat:Fit. Pola data waktu pelayanan berdistribusi lognormal dengan nilai mean 12.45 dan standar deviasi 5.6.

Berikut ini adalah tampilan *simulation* untuk pintu tol masuk buah batu ke arah Bandung dengan menggunakan software Promodel.



Gambar 1. Simulation Software Pro Model

Hasil simulasi dengan software Pro model adalah sebagai berikut :

Location Summary								
Name	Scheduled Time (Min)	Capacity	Total Entries	Average Time Per Entry (Min)	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization
Arrival	24.00	999.999.000	18.793.000	0.00	0.00	3.00	0.00	0.00
Queue gate2	24.00	40.00	3.298.000	0.72	1.84	11.00	0.00	5.29
Queue gate4	24.00	40.00	4.619.000	0.80	2.36	24.00	2.00	8.26
Queue gate6	24.00	40.00	3.681.000	0.77	1.98	11.00	0.00	6.34
Queue gate8	24.00	40.00	4.593.000	0.81	2.37	15.00	2.00	8.25
Queue gate10	24.00	40.00	2.642.000	0.70	1.29	11.00	0.00	4.13
Queue gate12	24.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Queue gate14	24.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Queue gate16	24.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Queue gate18	24.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gate2	24.00	1.00	3.298.000	0.21	0.47	1.00	0.00	47.09
Gate4	24.00	1.00	4.617.000	0.21	0.66	1.00	0.00	65.86
Gate6	24.00	1.00	3.681.000	0.21	0.53	1.00	0.00	53.44
Gate8	24.00	1.00	4.591.000	0.21	0.67	1.00	0.00	66.54
Gate10	24.00	1.00	2.642.000	0.21	0.39	1.00	0.00	38.99
Gate12	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gate14	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gate16	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Gate18	24.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Gambar 2. Hasil Simulasi (Location Summary)

KESIMPULAN

1. Pola dan distribusi data untuk jumlah kendaraan, waktu antar kedatangan dan waktu pelayanan adalah dependen, distribusi eksponensial dan distribusi log normal dengan pengujian anova dan pengolahan berdasarkan statfit pada software promodel.
2. Berdasarkan hasil utilitas menunjukkan bahwa :
 - Utilitas pintu tol masuk 2 Buah Batu = 47,09 % dengan panjang antrian 5,29 %.
 - Utilitas pintu tol masuk 4 Buah Batu = 65,86 % dengan panjang antrian 8,26 %.
 - Utilitas pintu tol masuk 6 Buah Batu = 53,44 % dengan panjang antrian 6,34 %.
 - Utilitas pintu tol masuk 8 Buah Batu = 66,54 % dengan panjang antrian 8,25 %.
 - Utilitas pintu tol masuk 10 Buah Batu = 38,99 % dengan panjang antrian 4,13 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Harell., Ghosh., dan Bowden., (2004), *Simulation using Promodel*, McGraw-Hill: New York.
- Hillier, Frederick. S dan Lieberman, Gerald. I. 1980. *Introduction to Operations Research*. Holden Day, Inc. San Francisco
- Levin, Richard I, dkk. 2002. *Quantitative Approaches to Management (Seventh Edition)*. McGraw - Hill, Inc. New Jersey.
- Taha, A Hamdy. 1997. *Riset Operasi : Suatu Pengantar*. Binarupa Aksara. Jakarta.
- Utomo, H.B., (1999), *Optimasi Pengoperasian Pintu Tol*, *Jurnal Media Teknik*, no. 4, vol. XXI, hal. 9-14.

