



## Analisis Kualitas Pelayanan Terminal Kargo Bandara Dengan Jaringan Probabilistik

### *Quality Analysis of Cargo Terminal Services Using Probabilistic Networks*

**Fadrinsyah Anwar**

Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Jl. Merdeka Barat No. 8 Jakarta Pusat 10110

email: fad.anwar@gmail.com

---

#### INFO ARTIKEL

---

##### Histori Artikel:

Diterima: 15 April 2015

Direvisi: 20 Mei 2015

Disetujui: 10 Juni 2015

---

##### Keywords:

*cargo terminal, service quality, probabilistic network*

##### Kata kunci:

terminal kargo, kualitas pelayanan, jaringan probabilistik.

---

#### ABSTRACT / ABSTRAK

*Service quality measurement at the airport can give a lot of essential input for the airport management, especially in determining the appropriate airport management strategy. This study aims to assess the causal relationship of several factors that are assumed may affect the service process at the cargo terminal. The causal relationship model is built on the perception of the service user satisfaction on the performance of the facilities, the performance of Human Resources (HR), and the performance of services at the airport cargo terminal. The development of causal relationship model using probabilistic networks. The analysis results on the case of cargo terminal of Juanda Airport in Surabaya show that the performance improvement of facilities and HR can improve the performance of services in the cargo terminal. Furthermore, the important factors that affect the performance improvement of SERVICES are the storage facilities, the availability of handling equipment in apron, and the skill and knowledge of the officer in the cargo terminal.*

Pengukuran kualitas pelayanan di bandara dapat memberikan banyak masukan penting bagi manajemen bandara terutama dalam menentukan strategi pengelolaan bandara yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan kausal faktor-faktor yang diasumsikan dapat mempengaruhi proses pelayanan di terminal kargo. Model hubungan kausal dibangun berdasarkan persepsi kepuasan pengguna jasa terhadap kinerja fasilitas, kinerja Sumber Daya Manusia (SDM), dan kinerja pelayanan di terminal kargo bandara. Pengembangan model hubungan kausal menggunakan metode jaringan probabilistik. Hasil analisis pada kasus terminal kargo Bandara Juanda - Surabaya menunjukkan bahwa peningkatan kinerja fasilitas dan kinerja SDM dapat meningkatkan kinerja pelayanan di terminal kargo. Adapun faktor-faktor penting yang mempengaruhi peningkatan kinerja PELAYANAN adalah fasilitas penyimpanan barang, kelengkapan atau ketersediaan peralatan penanganan barang di apron, dan keterampilan kerja dan pengetahuan petugas terminal kargo.

## PENDAHULUAN

Angkutan kargo udara dunia telah mengalami pertumbuhan cukup signifikan. Menurut Boeing (2015), dalam waktu dua puluh tahun kedepan diprediksi bahwa trafik kargo udara dunia akan mengalami peningkatan sebesar 4,7% per tahun. Meskipun secara kuantitatif kecil, angkutan kargo udara memiliki nilai barang yang tinggi yaitu sekitar 30% dari total nilai barang (ACI, 2015). Pada angkutan kargo udara, proses perpindahan moda di bandara memiliki peran penting terkait pemenuhan kepastian jadwal pengiriman maupun penerimaan barang. Para pengguna jasa seperti *freight forwarder* sangat peduli terhadap efektivitas proses yang ada di terminal kargo bandara. Hal ini disebabkan karena faktor kelancaran atau waktu proses perpindahan angkutan barang antar moda di terminal kargo bandara dapat mempengaruhi biaya operasional.

Pengukuran kualitas pelayanan di bandara dapat memberikan banyak masukan penting bagi manajemen bandara terutama dalam menentukan strategi pengelolaan bandara yang baik. Masalah kualitas pelayanan di bandara sendiri telah menjadi perhatian banyak pihak. Hal ini terlihat dengan banyaknya institusi, asosiasi dan perusahaan yang melaksanakan kegiatan penilaian terhadap kualitas pelayanan yang ada di bandara. Kualitas pelayanan di bandara dapat diukur dari dua sudut pandang yang berbeda yaitu indikator objektif dan indikator subjektif (Graham, 2008). Indikator objektif digunakan untuk mengetahui dan mengukur tingkat pelayanan berdasarkan nilai yang dapat dikuantifikasi, seperti waktu proses, luas service area, dan sebagainya. Sedangkan indikator subjektif digunakan untuk mengetahui dan mengukur tingkat pelayanan berdasarkan nilai kualitatif yang berdasarkan persepsi "kepuasan"

pengguna jasa terhadap pelayanan yang diterima dari penyelenggara layanan.

Penelitian ini difokuskan pada penilaian kualitas pelayanan di terminal kargo. Hal yang digali adalah hubungan kausal antara faktor-faktor yang mempengaruhi proses pelayanan di terminal kargo. Kualitas pelayanan diukur berdasarkan persepsi kepuasan pengguna jasa terhadap kinerja fasilitas, kinerja sumber daya manusia (SDM), dan kinerja pelayanan kargo bandara. Pengembangan model hubungan kausal menggunakan metode jaringan probabilistik atau dikenal dengan Bayesian Network (BN). Hasil pemahaman hubungan kausal ini dapat memberi masukan bagi pihak manajemen bandara dalam meningkatkan kualitas pelayanan di terminal kargo.

## TINJAUAN PUSTAKA

Menurut Ashford, dkk (2011), penanganan barang di terminal kargo meliputi empat fungsi, yaitu konversi, pemilahan, penyimpanan, serta fasilitasi dan dokumentasi. Pada proses konversi, barang-barang yang memiliki ukuran kecil digabung menjadi satu unit yang lebih besar agar lebih mudah dalam penanganannya saat di proses di sisi udara maupun di pesawat. Proses pemilahan dimaksudkan untuk memilih dan menggabungkan sejumlah barang untuk dijadikan satu beban pesawat dengan tujuan yang sama. Penyimpanan diperlukan untuk melakukan perakitan dengan cara melakukan konversi dan pemilihan. Fasilitasi dan dokumentasi merupakan proses transfer fisik yang melibatkan operator bandara dan instansi pemerintah terkait. Adapun proses aliran kargo di bandara terdiri dari dua bentuk, yaitu aliran pengiriman kargo (*out-going*) dan aliran kedatangan kargo (*in-coming*).

Beberapa penelitian terkait terminal kargo bandara dilakukan oleh Azadian, dkk (2012), Suryani, dkk (2012), How (2014), dan Chung, dkk (2015). Azadian, dkk (2012) membuat kajian tentang masalah *routing* kargo udara dari sudut pandang *freight forwarder*. Mereka meneliti benefit penggunaan *routing* dinamis dengan menggunakan variasi waktu perjalanan dan penerbangan yang berbeda. Dengan mengembangkan model keputusan Markov *routing* dinamis, didapat hasil bahwa *routing* dinamis dengan informasi real-time dapat meningkatkan kehandalan pengiriman dan mengurangi biaya. Selanjutnya Suryani, dkk (2012) telah mengembangkan model untuk meramalkan permintaan kargo udara yang digunakan untuk menentukan kapasitas terminal kargo yang dibutuhkan untuk mendukung pertumbuhan jangka panjang. Metode yang digunakan dalam penelitiannya adalah Model Sistem Dinamis. Mereka mendapatkan bahwa *gross domestic product* (GDP) dan *foreign direct investment* (FDI) memainkan peran penting dalam mendorong permintaan kargo udara. Model ini juga dapat menentukan waktu pengembangan terminal kargo berdasarkan proyeksi yang optimis maupun pesimis. Kemudian, How (2014) membuat model simulasi terkait aliran atau proses di terminal kargo. Hal yang dikaji adalah sistem aliran material (barang) pada terminal impor kargo dimana ketersediaan ruang terbatas namun menggunakan sistem mekanik yang canggih (*highly mechanized system*). Simulasi dilakukan dengan menggunakan AUTOMOD untuk mengevaluasi tingkat pelayanan di terminal impor kargo. Simulasi dimaksudkan untuk mempelajari dampak yang ditimbulkan dari interaksi kegiatan-kegiatan yang ada. Penelitian ini menyimpulkan bahwa *highly mechanized system* tidak menjamin sistem aliran di terminal kargo menjadi efisien apabila

tidak menghiraukan hal-hal yang mendasar seperti kebijakan penyimpanan kargo yang tepat, operasi truk *dock* yang efisien, dan jumlah peralatan pendukung yang optimal. Dampak lebih terasa apabila terjadi peningkatan volume kargo yang tiba sementara ruang yang ada terbatas. Berikutnya Chung, dkk (2015) mengkaji efisiensi terminal kargo bandara dengan membandingkan efisiensi operasional kargo udara dari beberapa bandara di wilayah Asia Pasifik. Dengan menggunakan *Multi-Dimensional Scaling*, mereka melakukan pengelompokan bandara berdasarkan profit, biaya dan efisiensi operasional. Mereka menyimpulkan bahwa peningkatan kinerja fasilitas kargo udara dapat menciptakan keunggulan yang kompetitif.

## METODOLOGI

Pada penelitian ini akan digalibungkan kausal antara faktor-faktor yang mempengaruhi proses penanganan barang di terminal kargo bandara. Data yang digunakan merupakan data sekunder yang berasal dari hasil pengukuran *customer satisfaction index* (CSI) di kargo Bandara Juanda – Surabaya, yang dilaksanakan PT. Angkasa Pura I pada tahun 2014. Responden dalam survei tersebut adalah mitra usaha terminal kargo dalam hal ini perusahaan atau ekspedisi muatan pesawat udara (EMPU). Untuk dapat lebih mudah dan efektif dalam menjelaskan fenomena suatu variabel, tingkat kepuasan responden yang digambarkan dalam lima tingkat ditransformasi menjadi tiga tingkat yaitu : sangat puas (SP) mewakili 5, cukup puas (CP) mewakili 4 dan 3, kurang puas (KP) mewakili 2 dan 1.

Model dibangun berdasarkan persepsi kepuasan pengguna jasa terhadap kinerja fasilitas, kinerja SDM, dan kinerja pelayanan di kargo bandara. Model diasumsikan dapat menangkap seberapa besar pengaruh peningkatan kinerja

fasilitas dan kinerja SDM terhadap peningkatan kinerja pelayanan bandara. Variabel-variabel penelitian mengacu kepada beberapa indikator pengukuran CSI dan dikelompokkan sesuai dimensi kinerja. Untuk kinerja fasilitas kargo, terdapat enam indikator sebagai variabel yang diasumsikan mempengaruhi proses pelayanan kargo bandara. Indikator-indikator tersebut adalah kehandalan ruang penyimpanan barang (Gudang), fasilitas penyimpanan barang (Fasilitas Penyimpanan), fasilitas parkir pegangkut barang atau kendaraan pengguna jasa (Fasilitas Parkir), peralatan X-Ray (XRy), akurasi timbangan barang (Timbangan), dan kelengkapan atau ketersediaan peralatan penanganan barang di apron (Peralatan Handling). Untuk kinerja SDM, terdapat dua indikator sebagai variabel yang diasumsikan dapat mempengaruhi proses pelayan kargo bandara. Kedua indikator tersebut adalah keterampilan kerja dan pengetahuan petugas terminal kargo (*Keterampilan*), dan kesopanan atau perilaku petugas terminal kargo dalam melayani pengguna jasa (*Perilaku*). Sedangkan untuk kinerja pelayanan, terdapat delapan indikator sebagai variabel yang diasumsikan dipengaruhi oleh kinerja fasilitas dan kinerja SDM. Indikator-indikator tersebut adalah kecepatan pelayanan proses administrasi dan transaksi (*Proses Administrasi*), kehandalan ruang penyimpan barang (*Gudang*), waktu pelayanan proses penerimaan dan pemeriksaan kargo keluar (*Outgoing*), waktu pelayanan proses penerimaan dan pemeriksaan kargo masuk (*Incoming*), jaminan tingkat pelayanan (*LOS*), keamanan dan keselamatan di terminal kargo (*Keamanan Keselamatan*), kenyamanan area pelayanan konsumen (*Kenyamanan*), dan kewajiban tarif jasa gudang (*Tarif*). Konseptual model hubungan kinerja beserta variabel-variabelnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Konseptual Model Hubungan dan Variabel Penelitian

Dalam mempelajari hubungan kausal, penelitian ini menggunakan metode jaringan probabilistik atau sering disebut dengan Bayesian Network (BN). BN merupakan metode analisis yang menggabungkan antara teori grafis dan probabilistik. Prinsip-prinsip yang digunakan pada metode BN bersumber pada prinsip Bayesian Inference (BI), yang memberikan kerangka yang sistematis untuk dapat mengambil keputusan (inferensi) terhadap model yang dibangun berdasarkan data observasi (Hofman, 2009). Menurut Park dan Kim (2012), ada beberapa kelebihan BN dalam mempelajari hubungan kausal, yaitu :

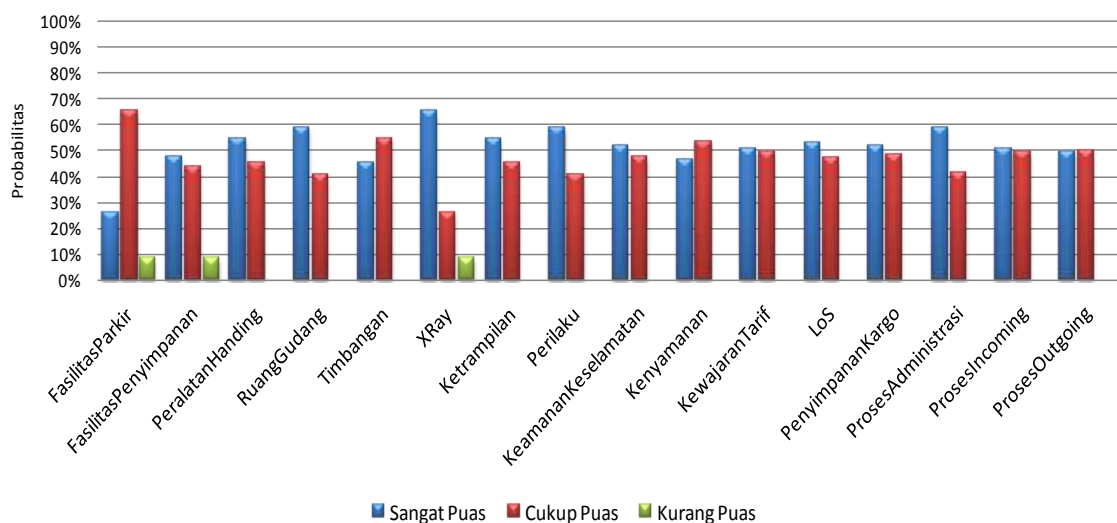
- Memberikan informasi lebih besar guna kepentingan pengambilan keputusan dalam menghadapi persoalan ketidakpastian.
- Memberikan pemahaman yang baik atas dampak dari hubungan kausal berdasarkan nilai probabilitas kondisional.
- Kemudahan dalam melakukan analisis "what-if" untuk hipotesis-hipotesis yang berbeda, dan menilai informasi guna mengurangi ketidakpastian.
- Kemudahan dalam meningkatkan akurasi jaringan, memperbarui informasi serta mensimulasikan dampak perubahan faktor terhadap output.

Metode BN digunakan untuk membangun struktur grafis atau yang disebut dengan *directed acyclic graph* (DAG), yang dapat berfungsi mempresentasikan pengetahuan tentang permasalahan ketidakpastian. Unsur grafik yang digunakan untuk menjelaskan sebuah fenomena hubungan sebab-akibat adalah *node* dan *arc*. Node mempresentasikan variabel random, sedangkan arc menggambarkan hubungan independensi bersyarat (*conditional independence relations*) (Shenoy and Shenoy, 1998). BN dibangun berdasarkan data dan pengetahuan tentang permasalahan. Ben-Gal (2007) menjelaskan proses membangun BN yaitu kajian data dan informasi, estimasi topologi grafis (struktur jaringan) dan parameter dari distribusi probabiliti gabungan. Analisis dilakukan terhadap jaringan hubungan kausalitas yang terbangun melalui penarikan kesimpulan (inferensi) probabilistik dengan menggunakan teori probabilitas dan teori bayesian. Pada penelitian ini, pembelajaran struktur dan parameter, serta inferensi probabilistik menggunakan perangkat lunak GeNIe 2.0, yang dibuat oleh *Decision Systems Laboratory, University of Pittsburgh*.

## PEMBAHASAN

### Model Jaringan Hubungan Kausalitas

Berdasarkan pembelajaran struktur, diperoleh hasil grafik hubungan kausal yang terdiri dari 16 node dan 33 arc. Arc menunjukkan bagaimana suatu node memiliki hubungan langsung dengan node lain atau hubungan dependen, yang menunjukkan adanya suatu hubungan yang kuat antara dua node. Hubungan antar node ini selanjutnya digunakan dalam proses pembelajaran parameter guna menentukan nilai probabilitas bersyarat dari masing-masing node. Hasil proses pembelajaran parameter adalah tabel probabilitas bersyarat dari masing-masing node. Nilai probabilitas yang ditampilkan tersebut menunjukkan probabilitas gabungan dari node dan parent nodenya. Untuk melakukan penarikan kesimpulan (inferensi) probabilitas dari jaringan hubungan kausalitas yang telah terbentuk ini, perlu ditentukan nilai probabilitas marjinal dari masing-masing node. Gambar 2 merupakan gambaran (deskriptif) probabilitas dari masing-masing node yang merupakan hasil perhitungan probabilitas marjinal. Bentuk akhir model jaringan hubungan kausal yang merupakan bentuk jaringan probabilistik dapat dilihat pada Gambar 3.



Sumber: Hasil Olahan

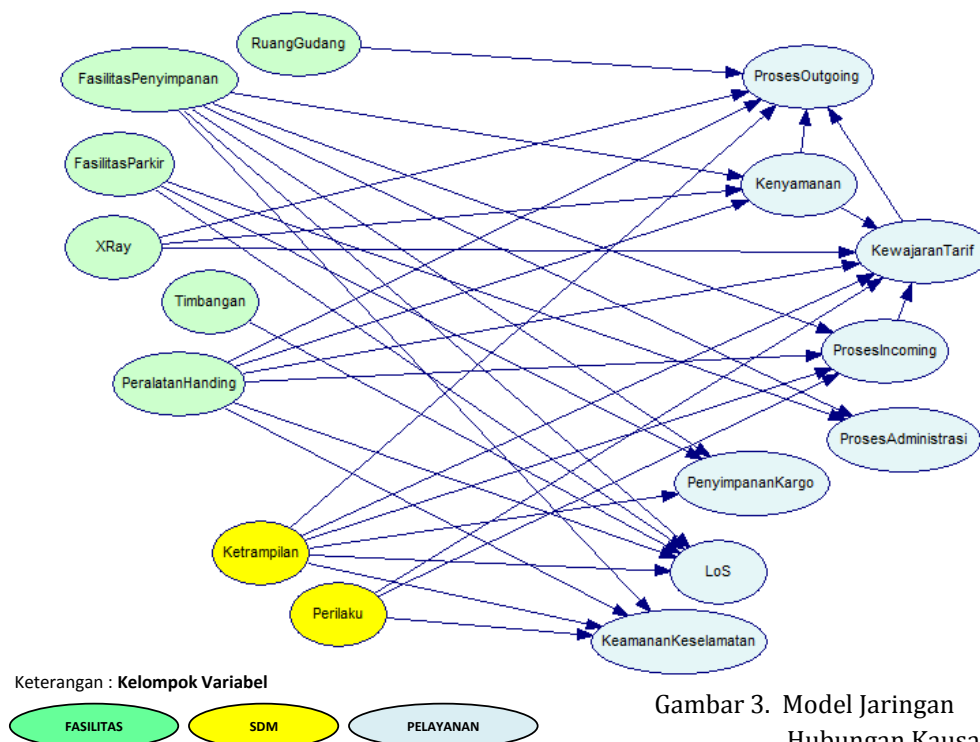
Gambar 2. Deskriptif Probabilitas Variabel

Untuk hubungan antara kinerja fasilitas dan kinerja pelayanan terdapat 20 hubungan langsung. Adapun variabel kinerja fasilitas yang memiliki hubungan langsung terbanyak dengan variabel kinerja pelayanan adalah *Fasilitas Penyimpanan* dan *Peralatan Handling* masing-masing sebanyak 6 hubungan, diikuti oleh *Xray* (3), *Fasilitas Parkir* (3), *Ruang Gudang* (1) dan *Timbangan* (1). Arc yang ada ini sangat menentukan kekuatan pengaruh, namun demikian gambaran-gambaran hubungan yang terjadi tersebut belum menjelaskan seberapa besar kekuatan pengaruhnya. Pengaruh dari node *parent* terhadap node *child* tergambar dari distribusi probabilitas bersyaratnya. Grafik jaringan hubungan kausalitas ini dapat menggambarkan secara umum hubungan variabel-variabel untuk mengidentifikasi apakah bentuknya hubungan dependen, ataupun hubungan indenpenden. Berdasarkan grafik hubungan kausal dapat dinyatakan bahwa variabel kinerja fasilitas yang paling mempengaruhi variabel-variabel kinerja pelayanan adalah *Fasilitas Penyimpanan* dan *Peralatan Handling*.

Untuk hubungan antara kinerja SDM dan kinerja PELAYANAN terdapat 9 hubungan langsung. Adapun variabel kinerja SDM yang memiliki hubungan langsung terbanyak dengan variabel kinerja PELAYANAN adalah *Ketrampilan* sebanyak 6 hubungan, diikuti oleh *Perilaku* Berdasarkan grafik hubungan kausal dapat dinyatakan bahwa variabel kinerja SDM yang paling mempengaruhi variabel-variabel kinerja PELAYANAN adalah *Ketrampilan*.

### Analisa Pengaruh

Analisis pengaruh dilakukan melalui penarikan kesimpulan (inferensi) probabilistik terhadap model jaringan probabilistik dilakukan melalui konsep penalaran. Ada dua bentuk inferensi probabilistik yang dilakukan yaitu *causal reasoning* dan *diagnostic reasoning*. *Causal reasoning* merupakan konsep penalaran yang bersifat *top-down*, dimana bukti (*evidence*) diberikan pada variabel kausal. Pada analisis pengaruh *top-down*, inferensi probabilistik dilakukan melalui pemberian bukti pada variabel penyebab dan melihat bagaimana perubahan yang terjadi pada variabel gejala/akibat.

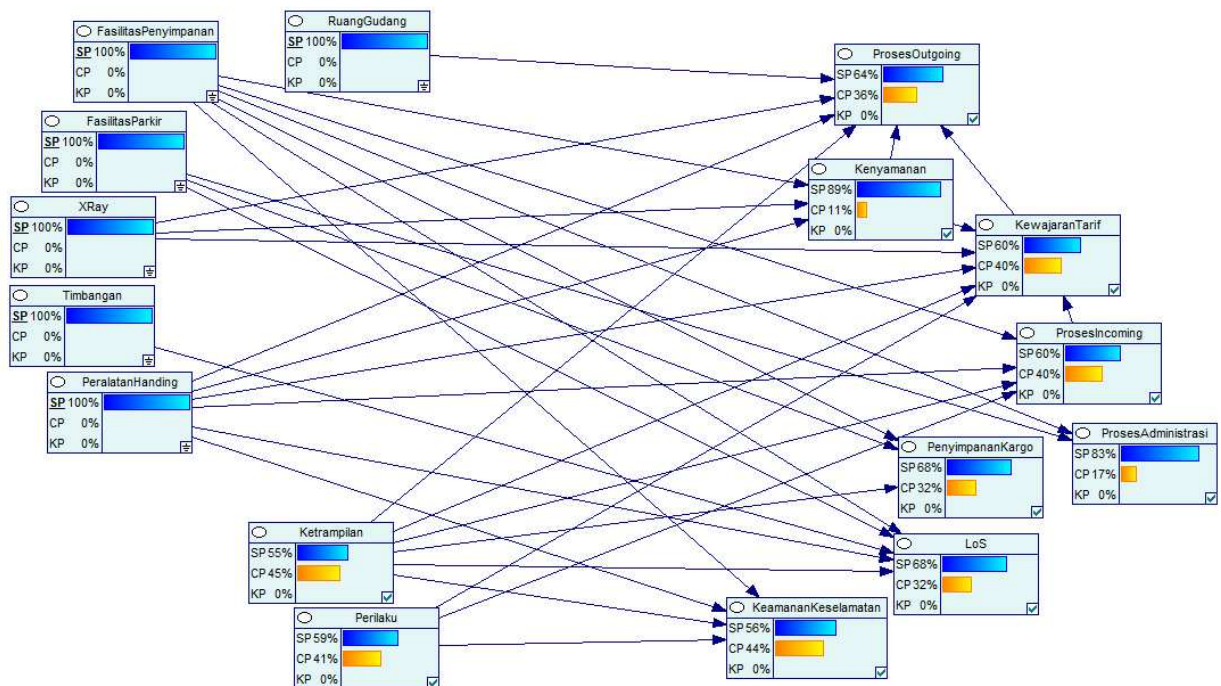


Gambar 3. Model Jaringan Hubungan Kausalitas

Hasil analisis ini digunakan untuk mengkaji besaran pengaruh variabel-variabel antara suatu faktor dengan faktor di bawahnya. Selanjutnya *diagnostic reasoning* merupakan konsep penalaran yang bersifat bottom-up dimana bukti diberikan pada variabel gejala/akibat. Pada analisis pengaruh *bottom-up*, inferensi probabilistik dilakukan melalui pemberian bukti pada variabel gejala/akibat, dan melihat bagaimana perubahan yang terjadi pada variabel penyebab. Hasil analisis ini digunakan untuk mengkaji besaran pengaruh variabel-variabel antara suatu faktor dengan faktor di atasnya.

### Analisa Pengaruh Top-down

Dalam analisis *top-down*, dibuat dua set skenario. Set skenario pertama digunakan untuk menganalisis besaran pengaruh kinerja FASILITAS terhadap kinerja PELAYANAN. Pemberian bukti (*evidence*) dilakukan dengan memaksimalkan nilai probabilitas Sangat Puas (SP = 100%) untuk seluruh variabel dalam kelompok kinerja FASILITAS. Set skenario kedua digunakan untuk menganalisis besaran pengaruh kinerja SDM terhadap kinerja PELAYANAN. Pemberian bukti (*evidence*) dilakukan dengan memaksimalkan nilai probabilitas SP (SP = 100%) untuk seluruh variabel dalam kelompok kinerja SDM. Hasil perubahan probabilitas pada jaringan probabilitas sesuai skenario pertama dan skenario kedua masing-masing dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



**Keterangan :**

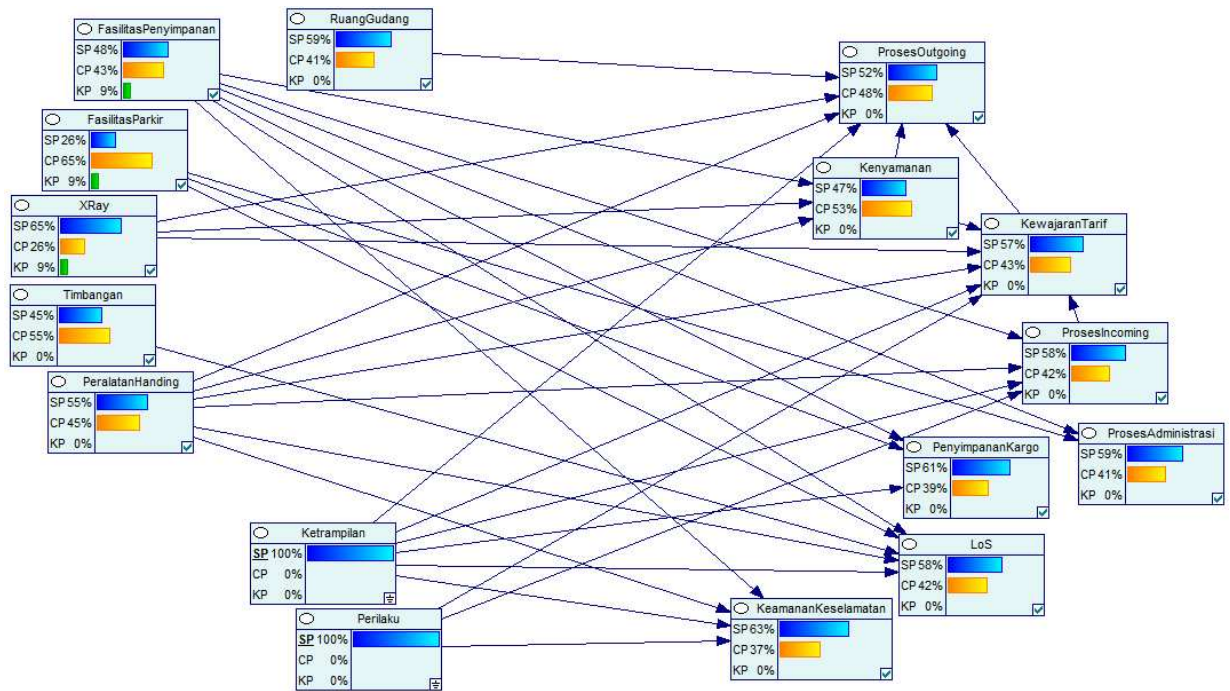
SP = Sangat Puas

CP = Cukup Puas

KP = Kurang Puas

(Hasil Olahan dengan GeNIe 2.0)

Gambar 4. Jaringan Probabilistik Setelah Pemberian Bukti Pada Seluruh Variabel Kinerja FASILITAS



**Keterangan :**

SP = Sangat Puas

CP = Cukup Puas

KP = Kurang Puas

(Hasil Olahan dengan GeNIe 2.0)

Gambar 5. Jaringan Probabilistik Setelah Pemberian Bukti Pada Seluruh Variabel Kinerja SDM

Tabel 1. Analisis Top-Down : Perubahan Nilai Probabilitas Kinerja PELAYANAN

	Kenaikan Probabilitas					
	SKENARIO 1			SKENARIO 2		
	SP	CP	KP	SP	CP	KP
KeamananKeselamatan	↑ 4.1%	↓ -4.1%	→ 0.0%	↑ 10.7%	↓ -10.7%	→ 0.0%
Kenyamanan	↑ 42.4%	↓ -42.4%	→ 0.0%	→ 0.0%	→ 0.0%	→ 0.0%
KewajaranTarif	↑ 9.6%	↓ -9.6%	→ 0.0%	↑ 6.4%	↓ -6.4%	→ 0.0%
LoS	↑ 15.4%	↓ -15.4%	→ 0.0%	↑ 4.9%	↓ -4.9%	→ 0.0%
PenyimpananKargo	↑ 16.4%	↓ -16.4%	→ 0.0%	↑ 9.2%	↓ -9.2%	→ 0.0%
ProsesAdministrasi	↑ 24.5%	↓ -24.5%	→ 0.0%	→ 0.0%	→ 0.0%	→ 0.0%
ProsesIncoming	↑ 9.1%	↓ -9.1%	→ 0.0%	↑ 7.8%	↓ -7.8%	→ 0.0%
ProsesOutgoing	↑ 14.1%	↓ -14.1%	→ 0.0%	↑ 2.7%	↓ -2.7%	→ 0.0%

Berdasarkan jaringan probabilistik yang terbentuk sesuai dua skenario diatas, dilakukan analisis perubahan probabilitas yang terjadi, sebagaimana disampaikan dalam Tabel 1. Berdasarkan skenario 1 terlihat bahwa variabel kinerja PELAYANAN yang paling terpengaruh adalah *Kenyamanan*, dimana nilai

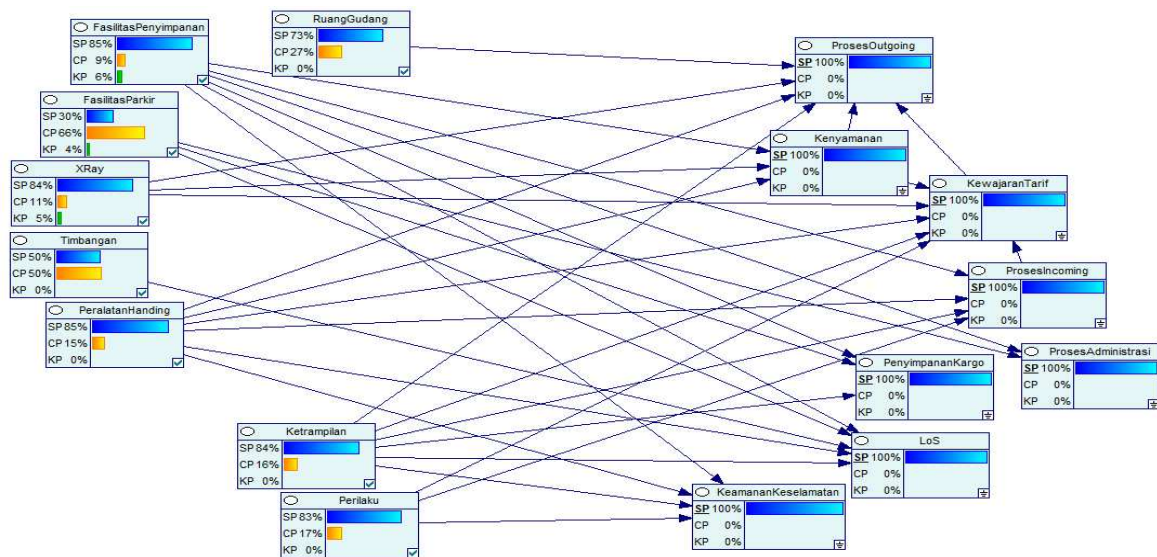
probabilitas SP meningkat sebesar 42,4%, diikuti oleh *Proses Administrasi* (24,5%) dan *Penyimpanan Kargo* (16,4%). Selanjutnya berdasarkan skenario 2 terlihat bahwa variabel kinerja PELAYANAN yang paling terpengaruh adalah *Keamanan Keselamatan*, dimana nilai probabilitas SP meningkat sebesar 10,7%, diikuti oleh *Penyimpanan Kargo*



(9,2%) dan *ProsesIncoming* (7,8%). Secara umum hasil analisis menunjukkan bahwa berdasarkan nilai kemungkinannya (probabilitas), peningkatan kinerja FASILITAS memiliki pengaruh yang lebih besar dibandingkan dengan peningkatan kinerja SDM, dalam meningkatkan kinerja PELAYANAN ( $\Delta SP_{\text{Prob.rata-rata skenario 1}} > \Delta SP_{\text{Prob.rata-rata skenario 2}}$ )

### Analisa Pengaruh Bottom-up

Dalam analisis *bottom-up*, dibuat satu set skenario untuk menganalisis seberapa besar kinerja FASILITAS dan kinerja SDM perlu ditingkatkan untuk dapat memaksimalkan kinerja PELAYANAN. Pemberian bukti (*evidence*) dilakukan dengan memaksimalkan nilai probabilitas Sangat Puas (SP = 100%) untuk seluruh variabel dalam kelompok kinerja PELAYANAN. Hasil perubahan probabilitas pada jaringan probabilitas sesuai skenario dilihat pada Gambar 6.



**Keterangan :**  
 SP = Sangat Puas  
 CP = Cukup Puas  
 KP = Kurang Puas  
 (Hasil Olahan dengan GeNIe 2.0)

Gambar 6. Jaringan Probabilistik Setelah Pemberian Bukti Pada Seluruh Variabel Kinerja PELAYANAN

Tabel 2. Analisis Bottom-Up : Perubahan Nilai Probabilitas Kinerja FASILITAS dan Kinerja SDM

	Kenaikan Probabilitas		
	SP	CP	KP
FasilitasParkir	↑ 4.1%	↑ 0.5%	↓ -4.6%
FasilitasPenyimpanan	↑ 36.7%	↓ -34.0%	↓ -2.7%
PeralatanHanding	↑ 30.6%	↓ -30.6%	→ 0.0%
RuangGudang	↑ 13.7%	↓ -13.7%	→ 0.0%
Timbangan	↑ 4.3%	↓ -4.3%	→ 0.0%
XRay	↑ 19.2%	↓ -15.4%	↓ -3.8%
Ketrampilan	↑ 29.7%	↓ -29.7%	→ 0.0%
Perilaku	↑ 24.1%	↓ -24.1%	→ 0.0%

## KESIMPULAN

Hasil penilaian kualitas pelayanan di bandara dapat memberikan banyak masukan penting bagi manajemen bandara terutama dalam menentukan strategi pengelolaan bandara yang baik. Penelitian ini difokuskan pada penilaian kualitas pelayanan di terminal kargo. Hal yang digali adalah hubungan kausal antara faktor-faktor yang mempengaruhi proses pelayanan di terminal kargo. Metode yang digunakan adalah kausalitas probabilistik atau Bayesian Network. Hasil penelitian pada kasus Bandara Juanda-Surabaya secara umum telah menunjukkan bahwa peningkatan kinerja fasilitas dan kinerja SDM dapat meningkatkan kinerja pelayanan di terminal kargo. Adapun faktor-faktor penting yang mempengaruhi peningkatan kinerja PELAYANAN adalah fasilitas penyimpanan barang, kelengkapan atau ketersediaan peralatan penanganan barang di apron, dan keterampilan kerja dan pengetahuan petugas terminal kargo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Airports Council International (ACI), 2015, *Airport Cargo Guide*, <http://www.aci-na.org/content/air-cargo-guide>
- Ashford, Norman J.; Mumayiz, Saleh; Wright, Paul H., 2011, *Airport Engineering Planning, Design, and Development of 21st Century Airports*, John Wiley & Sons, Inc.
- Azadian, Farshid; Murat, Alper E., Chinnam, Ratna Babu, 2012, *Dynamic Routing of Time-Sensitive Air Cargo Using Real-Time Information*, Transportation Research Part E 48, pp. 355–372.
- Ben-Gal I., 2007, Bayesian Networks, in Ruggeri F., Faltin F. & Kenett R., *Encyclopedia of Statistics in Quality & Reliability*, Wiley & Sons.
- Bernal, María Pérez; Blasco, Susana Val; Pellicer, Emilio Larrodé; González, Rubén Sainz, 2012, *Optimization of The Air Cargo Supply Chain*, Journal of Airline and Airport Management.
- Boeing, 2015, *World Air Cargo Forecast 2014-2015*, <http://www.boeing.com/commercial/market/cargo-forecast/>
- Chung, Tae-won; Ahn, Woo-chul; Jeon, Su-min; Thai, Vinh Van, 2015, *A Benchmarking of Operational Efficiency in Asia Pacific International Cargo Airports*, The Asian Journal of Shipping and Logistics vol. 31 number 1, pp. 85-108.
- Graham, Anne, 2008, *Managing Airports: An International Perspective*, Elsevier
- GWL Realty Advisors Inc. (GWL), 2014, *Air Cargo Supply Chains and The Changing Dynamics of Airports: Providing New Perspectives for Industrial Demand in Canada*.
- Hofman, Jake, 2009, *Bayesian Inference: Principles and Practice*
- How, Leong Chun, 2004, *A Simulation Model Of An Air Cargo Import Terminal*, Tesis, National University of Singapore.
- Shenoy, Catherine; Shenoy, Prakash P., 1998, *Bayesian Network Models of Portfolio Risk and Return*.
- Suryani, Erma; Chou, Shuo-Yan; Chen, Chih-Hsien, 2012, *Dynamic Simulation of Air Cargo Demand Forecast*, The 3<sup>rd</sup> Annual Indonesian Scholars Conference in Taiwan