

Desain Dan Pengembangan Smart Baggage Handling System Pada Bandara Berbasis Eco Airport

Mohammad Ihsan¹, Martolis²

- 1) Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bakrie, Jl.H.R Rasuna Said Kav C-22, Kuningan Jakarta 526 3191 dan
- 2) Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I Kelas Utama Soekarno-Hatta Jl. C.2 Gedung Kantor Otoritas Bandar Udara Wilayah I Soekarno - Hatta Banten 19110

E-mail : mohammad.ihsan@bakrie.ac.id; martolismt@gmail.com

ABSTRAK

Pelayanan bagasi atau *baggage handling*, merupakan salah satu *airport service* pada sisi udara (*Air side*). Pada *baggage handling* banyak terjadi kecelakaan kerja (*safety*) dikarenakan *unnecessary movement*; ketidak efisien waktu dan biaya oprasional (*efficiency*); ketidak tepatan pelayanan (*service*); dan beberapa kali terjadi tindakan kriminal berupa pencurian (*security*). Hal ini di sebabkan banyaknya rantai kegiatan yang terlibat seperti *baggage Car, airport tractor, car crew, baggage conveyor for plane*. Seiring majunya infrastruktur bidang penerbangan pada bandara berbasis *Eco Airport*, salah satunya adalah pengembangan *Smart Baggage Handling System*. Pengembangan teknologi ini akan memangkas rantai kegiatan konvensional pemindahan bagasi dari pesawat ke penumpang, dengan cara otomatisasi dengan sistem pengangkutan menggunakan *conveyor* melalui terowongan (*tunneling*) dari pesawat langsung ke penumpang. *Tunnel* ini dapat dimanfaatkan untuk *Auxiliary Power Unit, fuel* dan *lavatory*. pengembangan teknologi ini tentunya membantu *stakeholder* yang berkecimpung di penerbangan dalam menyelesaikan masalah-masalah diatas.

Kata kunci : *Eco Airport, Baggage Handling, efficiency, safety, security*

I. PENDAHULUAN

Dari literatur yang diperoleh diketahui bandara-bandara didunia masih menggunakan teknologi konvensional, dimana bagasi (*baggage*) maupun kargo (*cargo*) diturunkan secara manual oleh manusia kadang dibantu oleh alat *conveyor loading* dan *unloading* kemudian menggunakan alat angkut gerobak (*trolley*) untuk mengantar bagasi tersebut ke terminal begitupun sebaliknya. Gambar. 1 terlihat *ground handling* mendekati pesawat dan lalu-lalang di *apron* dengan destinasi tujuan masing masing yang sudah ditentukan operator, terlihat pergerakan (*movement*) disekitar pesawat cukup tinggi. Dalam teori SMS ini akan mengakibatkan potensi *Hazard* yang merupakan pemicu terjadinya insiden (*safety*) bila Operator lalai, kemanan (*security*) bila operator sengaja dan biaya oprasional (*efficiency*).

Value engineering (VE) adalah sebuah proses sistematis yang digunakan oleh tim multidisiplin untuk meningkatkan nilai (*value*) dari sebuah fasilitas melalui analisa terhadap fungsi-fungsinya (SAVE, 2007).



Gambar 1. Bandara Konvensional

Hasil penerapan *value engineering* dalam suatu konseptual pemecahan masalah yakni membuat terowongan (*tunnel*) di bawah *apron* yang dirancang sedemikian rupa untuk dapat meningkatkan *value*. Ide ini dinamakan *smart baggage handling system*, dimana selain melayani kargo dan bagasi terowongan ini juga multifungsi yang melayani *Auxiliary Power Unit, fuel* dan *lavatory*.

Smart baggage handling system telah menghasilkan beberapa *value creation* yang diharapkan dapat memberikan nilai tambah investasi bersifat invitif dan efektif. Menurut *standart SAVE* (2007), nilai (*value*) adalah sebuah pernyataan hubungan antara fungsi-fungsi dan sumberdaya

Fungsi diukur oleh kinerja yang dipersyaratkan oleh pengguna . Sedangkan sumber daya diukur dalam jumlah material, tenaga kerja, harga, waktu dan lain lain. Yang diperlukan untuk menyelesaikan fungsi tersebut. Menurut Dell element dasar yang diperlukan untuk mengukur sebuah nilai (*value*) yaitu fungsi (*function*), kualitas (*quality*) dan biaya (*cost*). Tiga element ini dapat di lihat pada hubungan dibawah ini :

$$= \text{-----} \quad (1)$$

Kelly, et al (2004) menyatakan konsep utama meodelogi VE terletak pada nilai (*value*) dengan hubungan antara fungsi dan biaya sebagai berikut :

(2)

II. DATA DAN RUMUSAN MASALAH II.1.

Hazard (Potensi Bahaya)

Jumlah *safety report* pada tahun 2016 adalah 535 laporan. Jumlah ini meningkat 810% dibanding jumlah *safety report* tahun 2015. Dari 535 laporan tersebut 82 laporan merupakan laporan *accident-incident* dan kecelakaan kerja. Untuk laporan terkait *accident-incident* dan kecelakaan kerja didominasi oleh laporan terkait *ground incident* sebanyak 16 kejadian.

Sedangkan 454 laporan merupakan laporan tentang *hazard* yaitu terkait SMS *hazard* dan K3 *hazard*. *Hazard report* banyak dilaporkan dari kantor cabang Bandara Soekarno-Hatta. Sedangkan K3 *hazard* didominasi terkait *unsafe condition* (kondisi kerja yang tidak aman) yaitu 136 laporan. (gambar 2.)



Gambar 2. Grafik laporan keselamatan Tahun 2016,
 Sumber : Annual Report Safety 2016 PT. Angkasa Pura II (Persero)

II.2. Safety dan Security Awareness

Salah satu solusi yang dapat dilakukan pemerintah untuk meminimalisasi potensi-potensi insiden dan kecelakaan adalah membuat aturan pemerintah baik peraturan menteri, Petunjuk Teknis Skep Dirjen sampai Edaran Keselamatan, yang isinya memuat perintah dan aturan main para operator dilapangan dalam kepeduliannya terhadap keselamatan dan keamanan penerbangan

Salah satu contoh yang wajib dipenuhi oleh para operator *Stakeholder* adalah mengikuti *safety awareness* dan *security awareness*. Diketahui sebelum memperoleh pas bandara dan tanda ijin mengemudi (TIM) untuk para operator jasa penerbangan wajib mengikuti *training security awareness* dan *safety awareness* sesuai dengan Peraturan-Peraturan Menteri Perhubungan.

II.3. Pendekatan Bisnis dan Efisiensi

Dari data yang diperoleh di Bandara Soekarno-Hatta diketahui *Baggage Towing Traktor* (BTT) berkisar 400 BTT, *Baggage Cart* (gerobak bagasi) berjumlah 3963 termasuk container berkisar 200 *vehicle*.

Gapura Angkasa Terminal 3 Bandara Soekarno Hatta mempunyai karyawan porter berjumlah 700 orang dan security 150 orang dan diketahui jumlah BTT sebanyak 85 kendaraan, 45 diantaranya menggunakan diesel dan 40 lainnya menggunakan daya listrik, dari data perhitungan Upah Minimum Regional (UMR) gaji karyawan dan jumlah kendaraan *baggage towing traktor* yang

menggunakan solar, maka perusahaan harus mengeluarkan tidak kurang **3,34 Millyar Rupiah** perbulan atau sekitar **40 Millyar Rupiah** pertahun untuk biaya operasional diluar biaya maintenance dan lainnya.

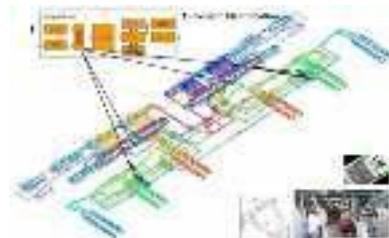
Fakta lain di Terminal 3 Bandara Soekarno-Hatta, diketahui bahwa jumlah flight arrival dan departure sebanyak 400 flight sehingga jumlah koli bagasi penumpang bisa mencapai 30.000 sampai 46.000 bagasi dalam sehari.

III. ANALISA

Metode penanganan (*service*) yang digunakan harus dipertimbangkan ketika merencanakan tata letak (*layout*) *apron*. Pada konsep hubungan *terminal* dan *apron* dimungkinkan untuk dikembangkan sebuah trowongan untuk barang dan utilitas (*smart baggage handling system*) sehingga barang, dan kebutuhan pesawat dapat naik dan turun secara langsung.

III.1. Otomatisasi

Otomatisasi di beberapa bandara-bandara besar Internasional telah menerapkan sistem ini dengan menggunakan sistem automatic identification (*barcode*), di Bandara Soekarno Hatta terminal 3 yang dikenal dengan *Baggage Handling System* (BHS), di London Inggris terminal 5 Hethrow dan Schipol Amsterdam telah lebih dahulu menggunakan otomatisasi *baggage handling system*, namun hanya terbatas sampai ke *make up area*, berikut gambaran dari *Baggage Handling System* yang dimiliki Terminal 3 Bandara Soekarno-Hatta:



Gambar 3. *Baggage Handling System* Terminal 3 Bandara Soekarno-Hatta



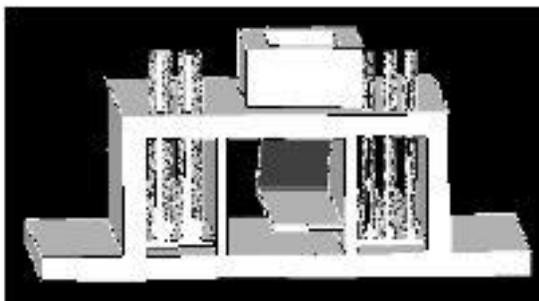
Gambar 4. Sistem Otomatisasi Early Bag Store (EBS) yang menggunakan Baggage Handling System

Dari kedua gambar sistem otomatisasi *baggage handling system* diatas menggambarkan proses *handling* bagasi penumpang dari proses *checkin* dideteksi menggunakan *barcode*, selanjutnya sistem akan membaca dan secara otomatis bagasi akan diarahkan menuju ke *make up area* melalui beberapa proses, diantaranya *security scan* untuk tujuan keamanan penerbangan, beberapa proses sorter untuk diarahkan ke *make up area*, *early bag store* bila hendak menunggu proses *loading* ke pesawat selanjutnya.

Disini terdapat solusi terhadap permasalahan yang telah dibahas diatas, dengan menambahkan sistem otomatisasi tambahan dari *make up area* melewati tunnel dibawah apron menuju pesawat. Beberapa *convayer belt* dan *high speed traveller* dapat dipasang pada tunnel dengan perintah *smart baggage handling System*.

III.2. Infrastruktur

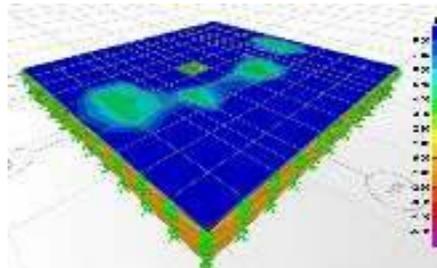
Pada *Smart Baggage Handling System* infrastruktur yang digunakan adalah sebuah terowongan yang menghubungkan antara terminal dengan *apron*, terowongan multifungsi seperti terlihat pada gambar 5, dimana terowongan terbagi atas 2, yaitu yang melayani kiri dan kanan. Masing-masing terowongan terbagi atas 3 kompartemen, yaitu 1. *Fuel*; 2. *Power Unit* dan *convoyer baggage*; dan 3. *Lavatory* dan water.



Gambar 5. Desain Smart Baggage Handling System

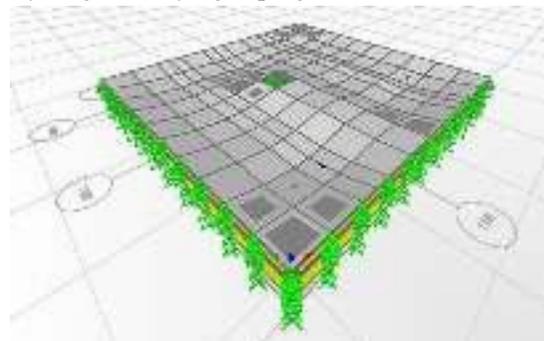
Selanjutnya desain ini di uji atau di hitung kekuatan strukturnya melalui simulasi komputer. Pada gambar 6. terlihat tegangan yang terjadi menjadi terpecah dikarenakan terdapat struktur di tengah antara 2 *apron*, hal ini dapat disimpulkan bahwa terowongan ikut menyumbangkan kekakuan struktur dari *apron* atau dalam kata lain struktur *apron* menjadi lebih kuat.

Pada gambar 7. Terlihat lendutan yang terjadi akibat beban maksimum pesawat B 777-300ER, masih memenuhi toleransi dan terpusat pada *strut* ban pesawat.

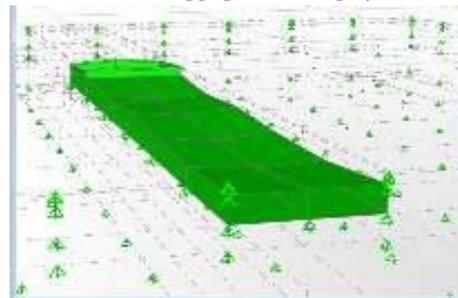


Gambar 6. Analisis tegangan pada struktur *apron* akibat Smart Baggage Handling System

Sedangkan pada gambar 8. terlihat *displacement* pada struktur *Smart Baggage Handling System* terlihat sangat baik dikarenakan tidak terjadinya *diferensial settlement*, atau hanya bagian atas yang terpengaruh.



Gambar 7. Analisis displacement pada struktur *apron* akibat Smart Baggage Handling System



Gambar 8. Analisis displacement pada struktur Smart Baggage Handling System

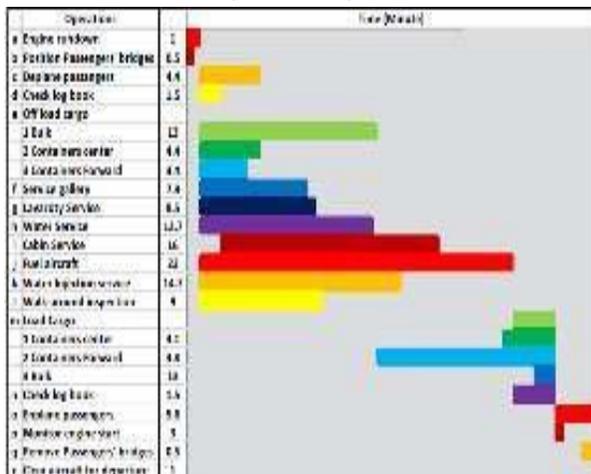
IV. PEMBAHASAN

Waktu yang dibutuhkan pesawat untuk beraktivitas di gate (pintu gerbang) adalah sebuah *gate occupancy time* dan bergantung pada ukuran pesawat dan tipe operasionalnya. Pesawat yang lebih besar biasanya menghasikan waktu di gate lebih lama dibandingkan pesawat kecil. Tabel 1. perincian jadwal *gate occupoancy time* untuk suatu tipikal pesawat (FAA, 1987). dapat dilihat secara umum merupakan kegiatan menaik turunkan penumpang dan barang, mengisi bahan bakar serta membersihkan kabin, yang menghasilkan 20 -30 menit dan 40 menit untuk pesawat besar.

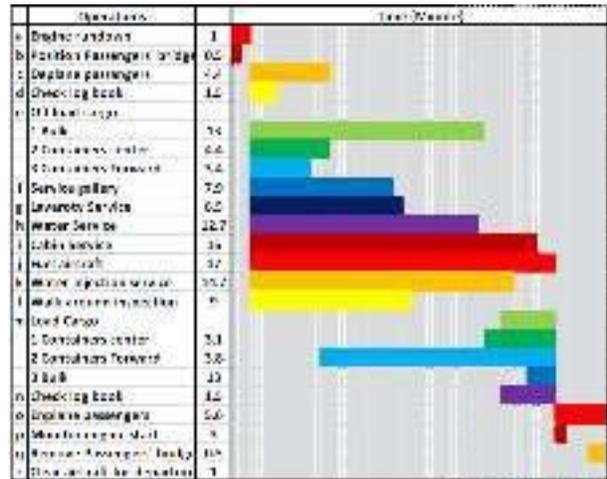
Dengan menggunakan *Smart Baggage Handling System*, *gate occupoancy time* dapat di tekan dikarenakan *otomatisasi system* dan terdapat pekerjaan yang simultan. Sehingga waktu *service* menjadi maksimal 21 menit untuk pesawat kecil yang diperlihatkan pada Tabel 2. Hal ini membuktikan bahwa dengan *Smart Baggage Handling System* dapat meningkatkan *value* dengan cara mengubah *function + quality*, sehingga *cost* menjadi mengecil. Disamping itu *value* yang dapat di raih adalah mengurangi kecelakaan kerja (*safety*) dan pencurian (*security*). Sehingga bandara berbasis *Eco Airport* dapat tercapai.

Hal ini tentunya membantu *stakeholder* yang berkecimpung di penerbangan dalam menyelesaikan masalah *safety* dan *security* serta meningkatkan *valeu*.

Tabel 1. Tipikal jadwal *gate occupoancy time* (FAA, 1987).



Tabel 2. Jadwal *gate occupoancy time* dengan struktur *Smart Baggage Handling System*



V. PENUTUP

KESIMPULAN

1. *Safety, efficiency* dan *security*, merupakan masalah pada *airside service* pada suatu airport;
2. *Smart baggage handling system* telah menghasilkan beberapa *value creation* yang diharapkan dapat memberikan nilai tambah investasi bersifat invitif dan efektif;
3. Otomatisasi tambahan dari *make up area* melewati tunnel dibawah Apron menuju pesawat melalui *convayer belt* dan *high speed traveller*;
4. Terowongan ikut menyumbangkan keakuan struktur dari *apron* atau dalam kata lain struktur apron menjadi lebih kuat; lendutan yang terjadi akibat beban maksimum masih memenuhi toleransi; tidak terjadinya *diferensial settlement*;
5. *Smart Baggage Handling System* dapat meningkatkan *value* dengan cara mengubah *function + quality*, sehingga *cost* menjadi mengecil. Disamping itu *value* yang dapat di raih adalah mengurangi kecelakaan kerja (*safety*) dan menghilangkan praktek pencurian (*security*).

SARAN

1. Penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan membuat tunnel tambahan khusus untuk penumpang *departure* yang akan menuju ke pesawat atau sebaliknya (*par arrival*), Sehingga penumpang pesawat yang berada di *parking stand Remote Area* tidak perlu lagi menggunakan *Apron Passenger Bus* tapi akan diganti dengan sistem lain (*Conveyor*);

2. Energi listrik untuk otomatisasi pada Bagage Handling System dapat di kembangkan dengan sumber daya listrik dari matahari, dengan cara memasang solar surya pada atap terminal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annual Report Safety 2016 PT. Angkasa Pura II (Persero)
- [2] Ashford, N.J., Mumayiz, S.A & Wright, P.H., 2011. Airport Engineering. Canada Wiley.
- [3] ICAO. 2005. Aerodome Design Manual, Part 2 Taxiways, apron, and Holding bays. 4th ed.
- [4] FAA. 2014. Airport Design. FAA Advisory Circular AC-150/5300-13A, Washington, DC : Federal Aviation Administration, February 26, 2014
- [5] FAA. 1988. Planning And Design Guidelines for Airport Terminal Facilities. FAA Advisory Circular AC/150/5360-13, Washington , DC. Federal Aviation Administration. April 22 1988
- [6] ICAO 1987. Airport Planning Manual. Intrenational Civil Aviation Organization , Montral . Canada.
- [7] Vandriande Jaya Teknik, Baggage Handling System Operation and Introduction Presentation Jakarta Terminal 3.
- [8] SAVE International , Value standard and body of knowledge