ISSN : 2085 - 9503

Jurnal Ilmiah
Bidang Teknologi

ANGKASA

Volume VII, Nomor 2, November 2015

PEMANFAATAN IMAGE TO SPEECH BERBASIS ANDROID UNTUK PENGENALAN WARNA BAGI ANAK BAWAH TIGA TAHUN (BATITA)
Hero Wintolo, Anggit Tri Widiastuti

ANALISIS PENERAPAN PENGGUNAAN GRAPHIC EDITOR PADA PEMBUATAN OBJEK 3 DIMENSI
Nurcahyani Dewi Retnowati

METODE NILAI JARAK GUNA KESAMAAN ATAU KEMIRIPAN CIRI SUATU CITRA (KASUS DETEKSI AWAN CUMULONIMBUS MENGGUNAKAN PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS)
Dwi Nugraheny

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN CALON MAHASISWA BARU JALUR PRESTASI DI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO MENGGUNAKAN SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE
Anton Setiawan Honggowibowo

PENGARUH RAPAT ARUS ANODIZING TERHADAP NILAI KEKERASAN PADA PLAT ALUMINIUM PADUAN AA SERI 2024-T3
Fajar Nugroho

THE ALKALI TREATMENT PARAMETERS USING TAGUCHI MODEL IN ORDER TO OBTAIN THE OPTIMUM TENSILE STRENGTH OF SINGLE KENAF FIBER
Henny Pratiwi

PEMANFAATAN KOLEKTOR SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DESALINASI AIR LAUT UNTUK MENGATASI KRISIS AIR BERSIH
Dedet Hermawan S, Muhrom Khudhori

PENGGUNAAN WATER HEATING PADA MESIN PENGKONDISIAN UDARA SEBAGAI ALAT PENGENDALI KELEMBABAN UDARA DI DALAM RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT
Wardoyo

DAMPAK PEMBERIAN IMPULS ARUS TERHADAP TINGKAT PERLINDUNGAN ARRESTER TEGANGAN RENDAH
Diah Suwarti Widyastuti, Sugiarto

PERKIRAAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK 2013 HINGGA 2030 ACEH TAMIANG
Rahmad Purnama, Ahmad Agus Setiawan, Suhanan

PENGARUH VARIASI JUMLAH FASTENER TERHADAP KEKUATAN STRUKTUR REPAIR LONGITUDINAL FLOOR BEAM PESAWAT B 737-300
Djarot Wahju Santoso

ANALISIS STATIK KEKUATAN STRUKTUR FITTING PADA LANDING GEAR PADA PESAWAT N-219
Muhamad Jalu Purnomo

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL PEKERJA BAGIAN GROUND HANDLING BANDARA ADISUTJIPTO UNTUK MENDUKUNG KESELAMATAN PENERBANGAN
Eko Poerwanto, Gunawan

KORELASI NILAI KOEFISIEN ARAH SERAT BETON TERHADAP KEKUATAN TARIK LENTUR PADA BETON DENGAN SERUTAN BAJA MAUPUN HAREX SF
Lilis Zulaicha, Marwanto

PENGARUH PERGAULAN TERHADAP KENAKALAN "ABG" DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK
Ridayati

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI OBYEK WISATA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE USER CENTERED DESIGN (UCD)
Oni Yuliani, Joko Prasojo

ANALISIS PENERAPAN MODEL UTAUT (UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY) TERHADAP PERILAKU PENGGUNA SISTEM INFORMASI (STUDI KASUS: SISTEM INFORMASI AKADEMIK PADA STTNAS YOGYAKARTA)
Trie Handayani, Sudiana

PERANCANGAN TAMPILAN VISUAL DOCKING GUIDANCE SYSTEM (VDGS) PADA SISTEM PARKIR PESAWAT TERBANG
Denny Dermawan, M. Jalu Purnomo

SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO
YOGYAKARTA

YAYASAN ADIUPAYA (YASAU)
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO
(STTA)

PROGRAM STUDI

TEKNIK ELEKTRO (S1)

TEKNIK INDUSTRI (S1)

TEKNIK INFORMATIKA (S1)

TEKNIK MESIN (S1)

TEKNIK PENERBANGAN (S1)

Alamat Penyunting dan Tata Usaha Jurnal "ANGKASA"
P3M STTA Yogyakarta - Jl. Janti Blok R Lanud Adisutjipto Yogyakarta
Telp. (0274) 451263, Fax. (0274) 415265

ISSN 2085-9503

Jurnal Ilmiah
Bidang Teknologi
ANGKASA
Volume VII, Nomor 2, November 2015

VISI

Menumbuhkan cakrawala, wawasan berfikir partisipatif dalam pembangunan nasional melalui IPTEK

MISI

Pemberdayaan dan penajam orientasi masyarakat pendidikan Indonesia dalam pembangunan

PENANGGUNG JAWAB
Ir. Drs. T. Ken Darmastomo, M.Sc.

KETUA PENYUNTING
Yenni Astuti, S.T., M.Eng.

DEWAN PENYUNTING
Freddy Kurniawan, S.T., M.T.
Uyuunul Mauidzoh, S.T., M.T.
Nur Cahyani, S.Far., M.T.
Rully Medianto, S.T., M.T.
Nurfi Ahmadi, S.T., M.Eng.

ADMINISTRASI
Ign. Hary Tribowo

Jurnal Ilmiah Angkasa terbit 2 kali setahun edisi Mei dan November
Berisi kajian ilmiah dan hasil penelitian tentang teknologi

ALAMAT PENYUNTING DAN ADMINISTRASI
Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P3M) STTA
Jalan Janti Blok R Lanud Adisutjipto Yogyakarta
Telp.(0274) 451263, Fax.(0274) 415265

Dari Redaksi

Pembaca yang terhormat,

Jurnal ANGKASA adalah jurnal ilmiah bidang teknologi yang diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta. Pada kesempatan ini merupakan penerbitan tahun ke-7, edisi Volume VII, Nomor 2, November 2015. Pada edisi ini memuat 18 artikel ilmiah yang merupakan hasil penelitian Dosen, baik Dosen STTA maupun Dosen di luar STTA, yang meliputi 6 artikel tentang teknik informatika, 4 artikel tentang teknik mesin, 3 artikel tentang teknik elektro, 2 artikel tentang teknik penerbangan, 1 artikel tentang teknik industri, 1 artikel tentang teknik sipil, dan 1 artikel tentang matematika penerapan.

Pada kesempatan ini, redaksi mengajak pembaca untuk berpartisipasi dalam Jurnal ANGKASA dengan cara mengirimkan naskah artikel. Adapun sistematika artikel diharapkan menggunakan Bahasa Indonesia yang baik dan benar serta disesuaikan dengan pedoman penulisan naskah seperti yang tercantum pada sampul belakang majalah ini.

Jurnal ANGKASA kali ini dapat terbit tentu saja di antaranya berkat bantuan pimpinan STTA Yogyakarta serta partisipasi para penulis artikel dan pembaca yang selalu mendukung, memberikan semangat, dan motivasi agar Jurnal ANGKASA tetap eksis.

Untuk itu, Dewan Redaksi mengucapkan terima kasih.

Editorial

Sudah sejak lama, masyarakat menghendaki pendidikan yang berkualitas, khususnya pendidikan tinggi. Kualitas yang dimaksud terutama berkaitan dengan hasil pendidikan yang diselenggarakan oleh suatu Perguruan Tinggi. Hasil pendidikan yang berkualitas dapat diyakini tidak mungkin dihasilkan dari proses yang asal-asalan. Dengan kata lain, proses pendidikan yang berkualitas akan menghasilkan lulusan yang berkualitas. Hal ini sekaligus tentu merupakan wujud penyelenggaraan pendidikan yang bertanggung jawab (*accountable*) serta sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan pembangunan (*relevance*).

Meski juga menyangkut aspek layanan non akademis, kualitas proses pendidikan pada jenjang Perguruan Tinggi jelas tidak dapat dipisahkan dengan kualitas dosen. Salah satu indikator kualitas dosen ditunjukkan oleh kinerja tugas pokok seorang dosen, yaitu Tri Dharma Perguruan Tinggi. Oleh karena itu, terkait dharma penelitian dosen pada suatu perguruan tinggi, kecuali terkait dengan aspek proses dan hasilnya, kualitas pengelolaan atau manajemen hasil juga merupakan satu hal yang tidak kalah pentingnya.

Jurnal ANGKASA terbitan tahun ketujuh ini merupakan salah satu upaya peningkatan kualitas pengelolaan hasil penelitian maupun karya tulis dosen sekaligus sebagai bagian

dari rasa tanggung jawab Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto Yogyakarta untuk menyebarluaskan kepada para pembaca.

Selanjutnya kepada seluruh sivitas akademika perguruan tinggi, baik dosen maupun mahasiswa, serta para pembaca dan insan-insan yang memiliki kepedulian terhadap perkembangan dan permasalahan ilmu pengetahuan dan teknologi; sajian dalam terbitan kali ini semoga mampu memberikan manfaat bagi munculnya karya-karya maupun pemikiran kreatif dan inovatifnya.

Daftar Isi

PEMANFAATAN *IMAGE TO SPEECH* BERBASIS ANDROID UNTUK PENGENALAN WARNA BAGI ANAK BAWAH TIGA TAHUN (BATITA)
Hero Wintolo, Anggit Tri Widiastuti 1

ANALISIS PENERAPAN PENGGUNAAN *GRAPHIC EDITOR* PADA PEMBUATAN OBJEK 3 DIMENSI
Nurcahyani Dewi Retnowati 13

METODE NILAI JARAK GUNA KESAMAAN ATAU KEMIRIPAN CIRI SUATU CITRA (KASUS DETEKSI AWAN CUMULONIMBUS MENGGUNAKAN *PRINCIPAL COMPONENT ANALYSIS*)
Dwi Nugraheny 21

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN CALON MAHASISWA BARU JALUR PRESTASI DI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI ADISUTJIPTO MENGGUNAKAN *SIMPLE MULTI ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE*
Anton Setiawan Honggowibowo 31

PENGARUH RAPAT ARUS *ANODIZING* TERHADAP NILAI KEKERASAN PADA PLAT ALUMINIUM PADUAN AA SERI 2024-T3
Fajar Nugroho 39

THE ALKALI TREATMENT PARAMETERS USING TAGUCHI MODEL IN ORDER TO OBTAIN THE OPTIMUM TENSILE STRENGTH OF SINGLE KENAF FIBER
Henny Pratiwi 49

PEMANFAATAN KOLEKTOR SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF DESALINASI AIR LAUT UNTUK MENGATASI KRISIS AIR BERSIH
Dedet Hermawan S, Muhrom Khudhori 59

PENGGUNAAN *WATER HEATING* PADA MESIN PENGKONDISIAN UDARA SEBAGAI ALAT PENGENDALI KELEMBABAN UDARA DI DALAM RUANG OPERASI DI RUMAH SAKIT
Wardoyo 65

DAMPAK PEMBERIAN IMPULS ARUS TERHADAP TINGKAT PERLINDUNGAN ARRESTER TEGANGAN RENDAH
Diah Suwarti Widyastuti, Sugiarto..... 75

PERKIRAAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK 2013 HINGGA 2030 ACEH TAMIANG
Rahmad Purnama, Ahmad Agus Setiawan, Suhanan 85

PENGARUH VARIASI JUMLAH *FASTENER* TERHADAP KEKUATAN STRUKTUR *REPAIR LONGITUDINAL FLOOR BEAM* PESAWAT B 737-300
Djarot Wahju Santoso 93

ANALISIS STATIK KEKUATAN STRUKTUR *FITTING* PADA *LANDING GEAR* PADA PESAWAT N-219
Muhamad Jalu Purnomo 105

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL PEKERJA BAGIAN *GROUND HANDLING* BANDARA ADISUTJIPTO UNTUK MENDUKUNG KESELAMATAN PENERBANGAN
Eko Poerwanto, Gunawan 115

KORELASI NILAI KOEFISIEN ARAH SERAT BETON TERHADAP KEKUATAN TARIK LENTUR PADA BETON DENGAN SERUTAN BAJA MAUPUN HAREX SF
Lilis Zulaicha, Marwanto 127

PENGARUH PERGAULAN TERHADAP KENAKALAN "ABG" DI YOGYAKARTA MENGGUNAKAN REGRESI LOGISTIK
Ridayati 139

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI OBYEK WISATA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE *USER CENTERED DESIGN* (UCD)
Oni Yuliani, Joko Prasojo 149

ANALISIS PENERAPAN MODEL UTAUT (*UNIFIED THEORY OF ACCEPTANCE AND USE OF TECHNOLOGY*) TERHADAP PERILAKU PENGGUNA SISTEM INFORMASI (STUDI KASUS: SISTEM INFORMASI AKADEMIK PADA STTNAS YOGYAKARTA)
Trie Handayani, Sudiana 165

PERANCANGAN TAMPILAN *VISUAL DOCKING GUIDANCE SYSTEM* (VDGS) PADA SISTEM PARKIR PESAWAT TERBANG
Denny Dermawan, M. Jalu Purnomo.....181

ANALISIS BEBAN KERJA MENTAL PEKERJA BAGIAN *GROUND HANDLING* BANDARA ADISUTJIPTO UNTUK MENDUKUNG KESELAMATAN PENERBANGAN

Eko Poerwanto[1], Gunawan[2]

[1]Teknik Industri, [2]Teknik Penerbangan
Sekolah Tinggi Teknologi Adisutjipto
Jalan Janti Blok-R Lanud Adisutjipto, Yogyakarta
[1]ekoevtas@gmail.com

Abstract

Increased need for air transport will increase the activity of ground handling at airports. Increased activity of this will affect the mental workload received personnel who carry it out. Any increase in mental workload will affect the occurrence of human error and affect flight safety. Analysis of mental workload of part of ground handling personnel is very important to ensure acceptable personnel workloads according to workload capacity available.

This mental workload research using NASA-TLX method, that the procedure uses a multi-dimensional rating, and divide the workload on the basis of the average loading 6 dimensions, namely Mental Demand, Physical Demand, Temporal Demand, Effort, Own Performance, and frustation. NASA-TLX is divided into two phases, namely a comparison of each scale (Paired Comparison) and giving value to the work (Event Scoring). The research objective is to ensure the mental workload of part of ground handling Adisucipto airport in Yogyakarta, in accordance with their capacity, so as to avoid human error and to support aviation safety.

The results showed that the mean score of mental workload ground handling activities by PT. Gapura Air and PT. Kokapura Avia in Yogyakarta Adisucipto airport in the mental workload optimization group, which indicates mental workload received by workers are safe (no overload).

Keywords: Mental Workload, Ground Handling, NASA-TLX

Abstrak

Peningkatan kebutuhan transportasi udara akan meningkatkan aktivitas *ground handling* di bandara. Peningkatan aktivitas ini akan mempengaruhi beban kerja mental yang diterima personel yang melaksanakannya. Setiap peningkatan beban kerja mental akan mempengaruhi terjadinya *human error* dan mempengaruhi keselamatan penerbangan. Analisis beban kerja mental personil bagian *ground handling* sangat penting dilakukan untuk memastikan beban kerja yang diterima personil sesuai dengan kapasitas beban kerja yang tersedia.

Penelitian beban kerja mental ini menggunakan metode NASA-TLX yang prosedurnya menggunakan *rating* multi dimensional, dan membagi *workload* atas dasar rata-rata pembebanan 6 dimensi, yaitu *Mental Demand*, *Physical Demand*, *Temporal Demand*,

Effort, *Own Performance*, dan *Frustation*. NASA-TLX dibagi menjadi dua tahap, yaitu perbandingan tiap skala (*Paired Comparison*) dan pemberian nilai terhadap pekerjaan (*Event Scoring*). Tujuan penelitian ini untuk memastikan beban kerja mental bagian *ground handling* bandara Adisutjipto Yogyakarta, sesuai dengan kapasitasnya, sehingga dapat menghindari human error dan mendukung keselamatan penerbangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa skor rata-rata beban kerja mental aktivitas *ground handling* oleh PT. Gapura Angkasa dan PT. Kokapura Avia di bandara Adisutjipto Yogyakarta masuk dalam kelompok sedang, yang menunjukkan beban kerja mental yang diterima oleh pekerja masih aman (tidak berlebihan).

Kata kunci: Beban kerja mental, *Ground Handling*, NASA-TLX

1. Pendahuluan

Kebutuhan terhadap sarana transportasi udara saat ini mengalami peningkatan yang cukup pesat. Peningkatan kebutuhan transportasi udara ini mengakibatkan permasalahan yang cukup rumit berkaitan dengan sarana dan prasarananya yang masih terbatas. Salah satu kebutuhan yang cukup mendesak diantaranya adalah personil yang bertugas pada *ground handling* di bandar udara. Akibat terbatasnya sarana yang ada mengakibatkan meningkatnya beban kerja bagi operator yang bertugas, sehingga dimungkinkan adanya peningkatan beban kerja yang memungkinkan meningkatnya kelelahan dan pada akhirnya dapat meningkatnya kesalahan yang akan muncul dalam bekerja dan akan sangat membahayakan pada operasional penerbangan. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut.

Dalam dunia penerbangan, dikenal adanya tiga tahap utama dalam pelayanan, yaitu *pre flight service*, *in flight service*, dan *post flight service*. *Pre flight service* artinya kegiatan penanganan terhadap penumpang dan pesawat sebelum keberangkatan (di bandara asal/*origin station*). *In flight service* berarti kegiatan pelayanan terhadap penumpang selama di dalam pesawat. *Post flight service* adalah kegiatan penanganan terhadap penumpang, kargo, dan pesawat setelah penerbangan atau kedatangan (di bandara tujuan/*destination*). Jika dilihat dari tahapan ini, maka pekerjaan darat dalam hal ini *ground handling* merupakan pekerjaan atau tugas yang berat, karena pada *pre flight service* harus memastikan bahwa pesawat akan terbang dengan aman, dan pada *post flight service* memastika bahwa penumpang dan *crew*-kabin dapat terlayani dengan baik, sehingga beban kerja menurut siklus penerbangan tersebut adalah sangat tinggi.

Penelitian ini akan dilakukan untuk memastikan bahwa beban kerja mental yang diberikan kepada bagian *ground handling* di bandara Adisutjipto Yogyakarta, tidak melampaui kapasitas kemampuan beban kerja yang dimiliki. Dari sudut pandang ergonomi, setiap beban kerja yang diterima oleh seseorang harus sesuai atau seimbang baik terhadap kemampuan fisik, kemampuan kognitif maupun keterbatasan manusia yang menerima beban tersebut. Hal ini sangat penting dilakukan mengingat setiap jenis kelelahan akan menyumbangkan kesalahan yang dilakukan manusia pada bidang penerbangan, dan akan mempengaruhi tingkat keselamatan yang harus dipenuhi, sesuai dengan standar internasional.

2. Metode Penelitian

Metode pengukuran dengan NASA-TLX ini banyak digunakan dibandingkan metode obyektif karena cukup sederhana dan tidak membutuhkan banyak waktu serta biaya. Peneliti cukup membuat kuesioner dan menyebarkannya pada para pekerja dalam yang akan diukur beban mentalnya. Hancock dan Meshkati (1988) menjelaskan langkah-langkah dalam pengukuran beban kerja mental dengan menggunakan metode NASA-TLX.

2.1 Penjelasan indikator beban mental yang akan diukur

Tabel 1. Indikator beban mental yang akan diukur

Skala	Rating	Keterangan
Mental Demand (MD)	Rendah,Tinggi	Seberapa besar aktivitas mental dan *perceptual* yang dibutuhkan untuk melihat, mengingat dan mencari. Apakah pekerjaan tsb mudah atau sulit, sederhana atau kompleks, longgar atau ketat .
Physical Demand (PD)	Rendah, Tinggi	Jumlah aktivitas fisik yang dibutuhkan (misal: mendorong, menarik, mengontrol putaran, dan lain – lain)
Temporal Demand (TD)	Rendah, tinggi	Jumlah tekanan yang berkaitan dengan waktu yang dirasakan selama elemen pekerjaan berlangsung. Apakah pekerjaan perlahan atau santai atau cepat dan melelahkan
Performance (OP)	Tidak tepat, Sempurna	Seberapa besar keberhasilan seseorang di dalam pekerjaannya dan seberapa puas dengan hasil kerjanya
Frustration Level (FR)	Rendah,tinggi	Seberapa tidak aman, putus asa, tersinggung, terganggu, dibandingkan dengan perasaan aman, puas, nyaman, dan kepuasan diri yang dirasakan.
Effort (EF)	Rendah, tinggi	Seberapa keras kerja mental dan fisik yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan

2.2 Pembobotan

Pada bagian ini responden diminta untuk melingkari salah satu dari dua indikator yang dirasakan lebih dominan menimbulkan beban kerja mental terhadap pekerjaan tersebut. Kuesioner NASA-TLX yang diberikan berupa perbandingan berpasangan. Dari kuesioner ini dihitung jumlah *tally* dari setiap indikator yang dirasakan paling berpengaruh. Jumlah *tally* menjadi bobot untuk tiap indikator beban mental.

2.3 Pemberian *Rating*

Pada bagian ini responden diminta memberi *rating* terhadap keenam indikator beban mental. *Rating* yang diberikan adalah subyektif tergantung pada beban mental yang dirasakan oleh responden tersebut. Untuk mendapatkan skor beban mental NASA-TLX, bobot dan rating untuk setiap indikator dikalikan kemudian dijumlahkan dan dibagi dengan 15 (jumlah perbandingan berpasangan).

2.4 Menghitung nilai produk

Diperoleh dengan mengalikan *rating* dengan bobot faktor untuk masing-masing deskriptor (lihat Persamaan 1). Dengan demikian dihasilkan 6 nilai produk untuk 6 indikator (MD : *mental demand*, PD : *physical demand*, TD : *temporal demand*, CP : *condition performance*, FR : *frustration rating*, EF : *effort rating*)

$$\text{Produk} = \text{rating} \times \text{bobot faktor} \quad (1)$$

2.5 Menghitung *Weighted Workload* (WWL)

Diperoleh dengan menjumlahkan keenam nilai produk (lihat Persamaan 2)

$$WWL = \sum produk \quad (2)$$

2.6 Menghitung rata-rata WWL

Diperoleh dengan membagi WWL dengan jumlah bobot total (lihat Persamaan 3).

$$skor = \frac{\sum(bobot \times rating)}{15} \quad (3)$$

2.7 Interpretasi Skor

Berdasarkan penjelasan Hart dan Staveland (1981) dalam teori NASA-TLX, skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam tiga bagian yaitu pekerjaan menurut para responden tergolong agak berat jika nilai >80, nilai 50-80 menyatakan beban pekerjaan sedang, sedangkan nilai <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan.

Aktivitas *ground handling* menjadi suatu tumpuan atau harapan penting terhadap perusahaan penerbangan, karena pelayanan yang memuaskan/ prima (*satisfaction*) dapat dilihat dari kecepatan dan ketepatan salah satunya dalam menangani *ground handling*. Semakin tinggi *On Time Performance* (OTP) semakin baik, dengan jadwal penerbangan menjadi tidak terganggu atau sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Karena itu perusahaan penerbangan terus meningkatkan *On Time Performance* guna menciptakan kepuasan untuk para penumpangnya. *On Time Performance* merupakan satu paket yang harus dapat dicapai oleh personil *ground handling*, sehingga personil *ground handling* berusaha keras agar tercapai *On Time Performance*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Jenis Aktivitas pada *Ground Handling*

Gambar 1 merupakan proses perawatan pesawat terbang pada *Aircraft Maintenance Training Organization* (AMTO) selalu mewajibkan melakukan prosedur *engine ground run* setelah dilakukan perawatan pesawat terbang Pada dasarnya fasilitas laboratorium perawatan pesawat harus memenuhi standar yang telah ditetapkan yaitu:

Mengacu pada IATA *Aircraft Handling Manual* (AHM) 810 *Annex* A, tahun 2004 yang menetapkan sebanyak 8 *section* pelayanan standar, selengkapnya sebagai berikut:

Section 1: *Representation, Administration & Supervision*

1.1. *General*
1.2. *Administrative function*

1.3. *Supervision and/or coordination of services contracted by the carrier with third party(ies)*

Section 2: *Passenger Services*

2.1. *General*
2.2. *Departure*
2.3. *Arrival*
2.4. *Remote/off airport services*
2.5. *Intermoda transportation by rail, road or sea.*

Section 3: *RAMP Services*

3.1. *Baggage Handling*
3.2. *Marshalling*
3.3. *Parking*
3.4. *Cooling and heating*
3.5. *Ramp to flight deck communication*
3.6. *Loading and unloading*
3.7. *Starting*
3.8. *Safety Measures*
3.9. *Moving of aircraft*
3.10. *Exterior cleaning*
3.11. *Interior cleaning*
3.12. *Toilet services*
3.13. *Water services*
3.14. *Cabin services*
3.15. *Storage of cabin material*
3.16. *Catering ramp handling*
3.17. *De-icing/anti-icing services and snow/ice removal*

Section 4: *Load Control, Communication & Flight Operations*

4.1. *Load control*
4.2. *Communications*
4.3. *Flight operations – general*
4.4. *Flight operations – flight preparations at the airport of departure*
4.5. *Flight operations – flight preparations at a point different from the airport of departure*
4.6. *Flight operations – en.route flight assistance*
4.7. *Flight operations – post flight activities*
4.8. *Flight operations – en.route re.despatch*
4.9. *Flight operations – crew administration*

Section 5: *Cargo & Mail Services*

5.1. *Cargo & mail handling – general*
5.2. *Customs control*
5.3. *Irregularities handling*
5.4. *Document handling*
5.5. *Physical handling outbound/inbound*
5.6. *Transfer/transit cargo*
5.7. *Post office mail*

Section 6: *Support Services*

6.1. *Accomodation*
6.2. *Automation/computer systems*
6.3. *Unit Load Device (ULD) control*
6.4. *Fuel farm (depot)*
6.5. *Ramp fuelling/defueling operations*
6.6. *Replenishing of oils and fluids*
6.7. *Surface transport*
6.8. *Catering services – liason and administration*

Section 7: *Security*

7.1. *Passenger and baggage screening and reconciliation*
7.2. *Cargo and post office mail*
7.3. *Catering*
7.4. *Aircraft security*
7.5. *Additional security services*

Section 8: *Aircraft Maintenace*

8.1. Routine services
8.2. Non-routine services
8.3. Material handling
8.4. Parking and hangar space

Tipe pelayanan yang diberikan oleh perusahaan *Ground Handling Services* (*type of ground handling aggrement*), dibedakan menjadi tiga jenis penanganan pelayanan sebagai berikut (Majid, S.A., dan Wardani, E.P.D., 2008) :

1. *Full Handling*, yaitu menangani seluruh *section* pelayanan sesuai standar yang telah ditetapkan oleh IATA.
2. *Part of Handling Services*, yaitu menangani sebagian dari *section* pelayanan yang telah ditetapkan oleh IATA.
3. *Technical Handling*, yaitu menangani pelayanan yang bersifat teknis dari section yang telah ditetapkan oleh IATA.

Ada beberapa jenis aktivitas *ground handling* yang diukur beban kerja mentalnya dengan menggunakan metode NASA TLX sesuai dengan tugas masing-masing personil *ground-crew*, yaitu :

1. *Flight Operation Officer* (FOO), bertugas menghitung *performance* pesawat untuk menentukan batasan berat pada saat tinggal landas maupun pada saat mendarat; menghitung kesetimbangan pesawat agar pesawat tetap setimbang (menghitung *Central of Grafity*) dan mendapatkan pembakaran bahan bakar (*fuel*) yang paling ekonomis; menganalisis cuaca di stasiun keberangkatan, *alternate* dan kedatangan untuk memastikan cuaca di seluruh stasiun di atas kondisi cuaca yang distandarkan oleh badan yang berwenang (*weather above minima*); menganalisis *Notice to Airman* (NOTAM) untuk memastikan kondisi seluruh stasiun dan sepanjang jalan penerbangan (*en-route*) tidak ada yang *significant* mempengaruhi operasi penerbangan; merencanakan rute penerbangan, ketinggian, stasiun *alternate*, berat pesawat, bahan bakar dan lain-lain berdasarkan analisis diatas; melakukan *briefing* ke pilot sebelum penerbangan dilaksanakan; bersama-sama pilot menandatangani *dispach release* sebagai tanda bahwa rencana penerbangan sudah aman (*safe*), ekonomis, nyaman buat penumpang dan di sepakati kedua belah pihak (*mutual agreement*) sebelum penerbangan dilaksanakan;

setelah pesawat mengudara FOO juga memantau penerbangan untuk memberikan bantuan ke pilot jika di perlukan serta memberikan informasi perkembangan cuaca atau informasi penting lainnya yang berhubungan dengan penerbangan itu, pematauan ini dilakukan terus menerus sampai pesawat mendarat dan misi penerbangan dianggap selesai.

2. *Ramp Officer*, bertugas mengkoordinir seluruh kegiatan *ground handling* di apron.
3. *Pasasi, Counter Check-in*, bertugas menangani penumpang dimulai dari proses *check in* hingga penumpang naik ke pesawat (*Aircraft*), dan menangani proses penumpang transit.
4. *Greeting/ gate*, bertugas mempersiapkan penumpang untuk masuk kedalam pesawat serta menghitung jumlah penumpang yang ada, untuk disesuaikan dengan jumlah penumpang masuk yang terdapat di sistem *check-in*, serta menyambut penumpang ketika turun dari pesawat dan mengarahkan penumpang tersebut menuju pintu kedatangan (*arrival*).
5. *Loadmaster*, bertugas mengawasi pemuatan bagasi dan *cargo* sesuai dengan rencana.
6. *Aviation Security*, bertugas mengamankan kegiatan yang dilakukan pada saat penumpang memasuki gerbang bandara atau pintu masuk kebandara. Di mana dilakukan pengecekan terhadap penumpang mulai dari barang bawaan penumpang sampai tiket penumpang.
7. *Lost and Found* (L/L), bertugas mengecek bagasi penumpang dengan cara menyamakan nomor bagasi yang ada di label bagasi masing-masing penumpang, serta mengurus kelebihan, kehilangan dan kerusakan bagasi yang dialami penumpang.
8. *Cabin Cleaning*, bertugas membersihkan bagian dalam pesawat.
9. *Marshalling*, bertugas memandu parkir pesawat pada saat kedatangan.
10. *Porter*, bertugas melakukan *loading/ unloading* sesuai rencana pemuatan.

3.2 Pengukuran Beban Mental Aktivitas pada *Ground Handling* dan Pembahasan

Berdasarkan indikator beban kerja mental pada aktivitas *ground handling* dan jenis aktivitas *ground handling* yang diamati pada penelitian ini, maka dilakukan pengukuran beban kerja mental terhadap aktivitas ground handling di bandara Adisutjipto Yogyakarta. Operator *ground handling* di bandara Adisutjipto Yogyakarta ada empat, tetapi pengamatan hanya dilakukan di dua operator yaitu PT. Gapura Angkasa dan PT. Kokapura Avia.

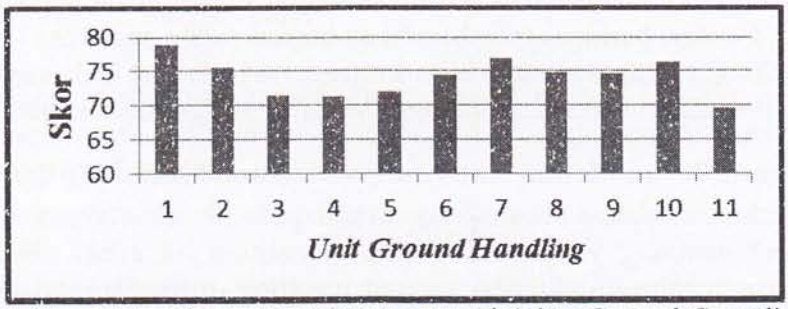
3.2.1 Pengukuran dan Pembahasan Beban Kerja Mental Aktivitas *Ground Handling* di PT. Gapura Angkasa.

PT. Gapura Angkasa merupakan operator *ground handling* yang melayani penerbangan dari Garuda Group, yaitu Garuda Indonesia *Airline* dan Citilink. Berdasarkan pengukuran beban kerja mental yang telah dilakukan menghasilkan skor rata-rata sebagai berikut (lihat Tabel 2.)

Besarnya beban kerja mental pada aktivitas *ground handling* oleh personel PT. Gapura Angkasa di bandara Adisutjipto Yogyakarta menunjukkan rata-rata skor: 74,1734941 dan menurut penjelasan Hart dan Staveland (1981) dalam teori NASA-TLX termasuk dalam kelompok sedang (Optimal). Menurut Hart dan Staveland (1981) skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam tiga bagian yaitu pekerjaan menurut para responden tergolong agak berat jika nilai >80, nilai 50-80 menyatakan beban pekerjaan sedang, sedangkan nilai <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan. Hal ini menunjukkan aktivitas *ground handling* di PT. Gapura Angkasa sudah optimal, dan akan beresiko jika ada penambahan pelayanan penerbangan tetapi tidak diimbangi dengan penambahan personel yang akan menangani.

Tabel 2. Skor Rata-rata Beban Kerja Mental pada PT. Gapura Angkasa

No	Unit	Skor rata-rata
1	FOO: *Flight Operation Officer*	79
2	*Ramp Officer*	75.51851852
3	Pasasi, *Counter Check-in*	71.48
4	*Greeting/gate*	71.30965909
5	*Loadmaster*	71.96666667
6	Avsec = *Aviation Security*	74.38095238
7	*Lost and Found* (L/L)	76.88888889
8	*Aircraft Cleaning*	74.85
9	GSE : *Ground Support Equipment*	74.63333333
10	*Marshalling*	76.29166667
11	Porter	69.58875
	Skor rata-rata total	74.1734941



Gambar 1. Grafik Skor Beban Kerja Mental Rata-Rata Aktivitas *Ground-Crew* di PT. Gapura Angkasa

Pengukuran beban kerja mental menunjukkan skor rata-rata tertinggi dihasilkan pada unit *Flight Operation Officer* (FOO). Hal ini sangat mudah dipahami karena memang tugas dan tanggungjawab FOO sangat besar, yaitu mulai dari pesawat datang dan mendarat di bandara kemudian terbang lagi dan sampai di bandara tujuannya. Sedangkan skor rata-rata kedua yaitu unit *Lost and Found* (L/L) yaitu sebesar 76,88888889. Hal ini menunjukkan bahwa beban kerja mental ada di ujung-ujung bagian tugas di industri penerbangan. FOO merupakan unit yang menangani pelayanan sebelum pesawat mendarat dan *Lost and Found* merupakan unit yang melayani penumpang sebelum meninggalkan terminal/ bandara untuk pengecekkan terakhir antara penumpang dan barang bawaannya.

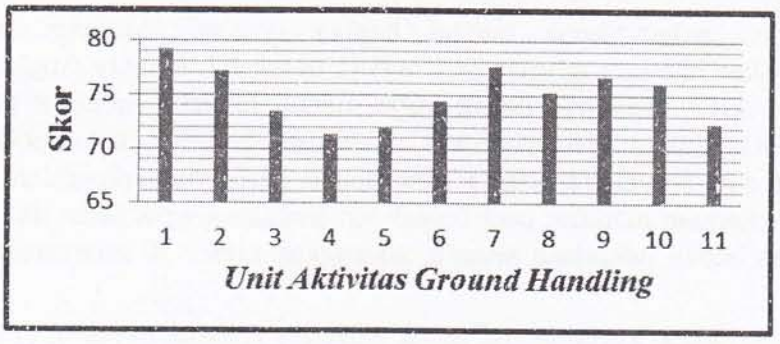
3.2.2 Pengukuran dan Pembahasan Beban Kerja Mental Aktivitas *Ground Handling* di PT. Kokapura Avia.

PT. Kokapura Avia merupakan salah satu operator *ground handling* di bandara Adisutjipto Yogyakarta yang melayani aktivitas penerbangan *Lion Group*, *Express Air* dan *Air Charter Unschedul Flight*. Pengukuran beban kerja mental aktivitas ground handling di PT. Kokapura Avia menghasilkan skor rata-rata pada tiap unit aktivitas, sebagai berikut :

Tabel 3. Skor Rata-rata Beban Kerja Mental pada PT. Kokapura Avia

No	Unit	Skor rata-rata
1	FOO : *Flight Operation Officer*	79.2222
2	*Ramp Officer*	77.1481
3	*Pasasi, Counter Check-in*	73.4762
4	*Greeting/gate*	71.3097
5	*Loadmaster*	71.9123
6	Avsec = *Aviation Security*	74.381
7	*Lost and Found* (L/L)	77.6429
8	*Aircraft Cleaning*	75.2745
9	GSE : *Ground Support Equipment*	76.6667
10	*Marshalling*	76.1111
11	Porter	72.4622
	Rata-rata Skor Total	75.06

Besarnya beban kerja mental pada aktivitas *ground handling* oleh personel PT. Kokapura Avia di bandara Adisutjipto Yogyakarta menunjukkan rata-rata skor: 75,06 dan menurut penjelasan Hart dan Staveland (1981) dalam teori NASA-TLX termasuk dalam kelompok sedang (Optimal). Menurut Hart dan Staveland (1981) skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam tiga bagian yaitu pekerjaan menurut para responden tergolong agak berat jika nilai >80, nilai 50-80 menyatakan beban pekerjaan sedang, sedangkan nilai <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan. Hal ini menunjukkan aktivitas *ground handling* di PT. Kokapura Avia sudah optimal, dan akan beresiko jika ada penambahan pelayanan penerbangan tetapi tidak diimbangi dengan penambahan personel yang akan menangani.



Gambar 2. Grafik Skor Beban Kerja Rata-Rata Aktivitas Ground Handling di PT. Kokapura Avia

Hasil pengukuran dan perhitungan menunjukkan skor rata-rata total beban kerja mental di PT. Kokapura Avia lebih tinggi (75,06 > 74,1734941) dari pada beban mental di PT. Gapura Angkasa. Hal ini menurut manajer PT. Kokapura Avia sangat dipahami dan dimungkinkan karena seringnya terjadi *delay* dari penerbangan sebelumnya, sehingga berefek dan berantai pada pelayanan berikutnya yang menyertai. Hal ini sudah sesuai dengan pernyataan Direktur Angkutan Udara, Ditjen Perhubungan Udara menjelaskan bahwa,

maskapai dengan tingkat OTP di bawah Garuda Indonesia adalah Wings Air dengan OTP 80,77%, diikuti oleh Sriwijaya Air dengan OTP 79,77%, dan Lion Air dengan OTP 73,95%.

Menurut pernyataan Direktur Angkutan Udara, Ditjen Perhubungan Udara, sebagian besar keterlambatan penerbangan disebabkan oleh faktor-faktor lain yaitu faktor-faktor selain faktor teknis operasional, non teknis operasional, dan faktor cuaca sebesar 40.349 (39%). Sedangkan penyebab keterlambatan terbanyak ke-2, disebabkan oleh faktor non teknis operasional sebesar 33.563 (32,44%). Keterlambatan penerbangan yang disebabkan oleh faktor non teknik operasional misalnya keterlambatan awak kabin karena transportasi, keterlambatan dari bandara asal, *over booking*, *connecting flight crew*, menunggu pembuatan dokumen penerbangan (*airline performance*). Penyebab keterlambatan penerbangan ke-3 adalah faktor teknis operasional sebesar 23.606 (22,82%) diantaranya yaitu terjadinya antrian pesawat udara lepas landas (*take off*), mendarat (*landing*), atau alokasi waktu keberangkatan (*slot time*) di bandar udara (*airport performance*).

Selain meningkatkan *On Time Performance* (OTP) hendaknya seluruh komponen pada industri penerbangan harus meningkatkan tingkat keselamatan penerbangan. Salah satu aspek yang paling menonjol sebagai penyebab kecelakaan pesawat terbang di dunia ini adalah *human factor* atau faktor manusia yang mengoperasikan pada industri penerbangan. Jika dilihat dari manusia yang terlibat di industri penerbangan, maka ada dua kelompok yaitu *flight-crew* dan *ground-crew*. Berkaitan dengan hal ini penelitian yang membahas tentang kedua kelompok komponen pada industri penerbangan di Indonesia ini, harus ditingkatkan untuk dapat meningkatkan keselamatan penerbangan di Indonesia. Tujuan ini harus selalu didukung oleh seluruh stakeholder untuk meningkatkan peringkat penerbangan di Indonesia menuju peringkat 1, yaitu penerbangan yang aman dan patuh terhadap regulasi penerbangan Internasional.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada sebelumnya, ada beberapa kesimpulan yang dapat diberikan :

1. Kondisi beban kerja mental bagian *ground handling* bandara Adisutjipto menunjukkan skor rata-rata sebesar 74,1734941 untuk PT. Gapura Angkasa dan 75,06 untuk PT. Kokapura Avia. Besarnya beban kerja mental tersebut menurut penjelasan Hart dan Staveland (1981) dalam teori NASA-TLX termasuk dalam kelompok sedang (optimal). Menurut Hart dan Staveland (1981) skor beban kerja yang diperoleh terbagi dalam tiga bagian yaitu pekerjaan menurut para responden tergolong agak berat jika nilai >80, nilai 50-80 menyatakan beban pekerjaan sedang, sedangkan nilai <50 menyatakan beban pekerjaan agak ringan.

2. Kondisi beban kerja mental untuk aktivitas *ground handling* di bandara Adisutjipto Yogyakarta, khususnya yang dilayani oleh PT. Gapura Angkasa dan PT. Kokapura Avia masih aman, karena belum masuk kelompok berat/ tinggi. Tetapi dengan *trend* naiknya pengguna angkutan udara sangat memungkinkan adanya tambahan jadwal penerbangan di bandara Adisutjipto Yogyakarta. Hal ini harus diimbangi dengan menambahkan personel untuk pelayanan ground handling, karena kondisi saat ini sudah optimal.

3. Skor rata-rata tertinggi beban kerja mental untuk aktivitas *ground-crew* di bandara Adisutjipto Yogyakarta pada kedua operator *ground handling* adalah pada unit *Flight Operation Officer* (FOO). Hal ini menunjukkan unit yang mempunyai beban tanggungjawab

terbesar untuk lancarnya operasional penerbangan menuju penerbangan yang *On Time Performance* (OTP) yang tinggi.

Berdasarkan kesimpulan seperti diuraikan di atas, maka beberapa saran yang dapat diberikan pada penelitian ini:

1. Penelitian dapat dilanjutkan untuk mencari faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya beban kerja mental pada unit *Flight Operation Officer* (FOO) dan bagaimana strategi atau metode untuk menguranginya.
2. Mengingat aspek *human factor* merupakan kontribusi terbesar terjadinya kecelakaan pesawat terbang. Penelitian dapat dikembangkan mengamati beban kerja mental untuk *personel aircraft maintenance*, dan lainnya

Ucapan Terima Kasih

Penulis sangat berterima kasih atas bantuan PT. Gapura Angkasa dan PT Kokapura Avia bandara Adisutjipto Yogyakarta yang telah memberikan ijin pengukuran beban kerja mental untuk personel *ground-crew*nya.

Daftar Pustaka

Aisyah, A. & Purwaningsih, R., 2013, *Analisis Pengaruh Temperatur Lingkungan Kerja, Berat Badan dan Tingkat Beban Kerja Terhadap Denyut Nadi (Studi Kasus Ground Handling Bandara Ahmad Yani Semarang)*, Industrial Engineering Online Journal, Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Volume 2, Nomor 4, Tahun 2013.

Budiman, J., Pujangkoro, S.A., & Anizar., 2013, *Analisis Beban Kerja Operator Air Traffic Control Bandara XYZ Dengan Menggunakan Metode NASA-TLX*, e-Jurnal Teknik Industri FT USU Vol 3, No. 3, Oktober 2013 pp. 15-20

Garuda Indonesia, 2009. Laporan Tahunan / Annual Report.

Hancock & Meshkati, 1988, *Human Mental Workload*, Elsevier Science Publisher B.V., New York, USA.

Hart & Staveland 1981, dalam DiDomenico dan Nussbaum, 2007. *The Workload*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.

Hendrawan, B., Ansori, M.. & Hidayat, R., 2013., *Pengukuran dan Analisis Beban Kerja Pegawai Bandara Hang Nadim*, Jurnal Akuntansi, ekonomi dan Manajemen Bisnis, Politeknik Negeri Batam volume ke 1 Nomor 1, Juli 2013, ISSN: 2337-7887.

Kementrian Perhubungan, 2014., Buku 1 Statistk Perhubungan 2014.

Majid, S.A., dan Wardani, E.P.D., 2008, Ground Handling Manajemen Pelayanan Darat Perusahaan Penerbangan, Sekolah Tinggi Manajemen Transport (STMT) Trisakti, Rajawali Pers, Divisi Buku Perguruan Tinggi, PT Raja Grafindo Persada, Jakarta, ISBN 978-979-769-244-5

Nurmianto, Eko, 2004, Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Edisi Kedua.Guna Widya. Surabaya.

Peraturan Menteri Perhubungan, PM nomor 38 tahun 2015 tentang Standar Pelayanan Penumpang Angkutan Udara dalam Negeri.

Suma'mur, P. K., 1996, Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja, Cetakan Kedua. CV. Haji Mas Agung. Jakarta.

Tarwaka, Bakri, S.H.A. Sudiajeng L. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas. UNIBA Press. Surakarta. 2004.

Wignjosoebroto, Sritomo., 1995, Ergonomi, Studi Gerakan dan Waktu. Surabaya: PT Guna Widya.