

# PROSIDING

Volume I :

Manajemen Konstruksi, Keairan, Kawasan dan Lingkungan,  
Rekayasa dan Manajemen Infrastruktur

# KoNTeKS 10

## Konferensi Nasional Teknik Sipil 10

Menuju Masyarakat Industri Konstruksi  
Berdaya Saing Tinggi  
dan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan

Editor :

Harijanto Setiawan

Ferianto Raharjo

Siswadi

Yogyakarta, 26 - 27 Oktober 2016



UAJY



UPH



UNUD



TRISAKTI



UNS



ITENAS



UNTAR

**PROSIDING**

# **KoNTeKS 10**

## **Konferensi Nasional Teknik Sipil 10**

*Menuju Masyarakat Industri Konstruksi  
Berdaya Saing Tinggi  
dan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan*

**Editor :**  
**Harijanto Setiawan**  
**Ferianto Raharjo**  
**Siswadi**

**Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta**

**PROSIDING**

# **KoNTekS 10**

**Konferensi Nasional Teknik Sipil 10**

*Menuju Masyarakat Industri Konstruksi  
Berdaya Saing Tinggi  
dan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan*

ISBN : 978-602-60286-0-0

**Editor :**

Harijanto Setiawan  
Ferianto Raharjo  
Siswadi

**Desain sampul dan Tata letak**

GKM Print

**Penerbit**

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Redaksi :**

Jl. Babarsari No. 44  
Yogyakarta 55281  
Telp : 0274 - 487711 ext: 2162  
email : tsipil@mail.uajy.ac.id

Cetakan pertama, Oktober 2016

Hak cipta dilindungi undang - undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara  
apapun tanpa ijin

## SAMBUTAN KETUA PANITIA

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kasih karena berkat dan rahmat dan kasihNya yang melimpah maka Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) pada tahun 2016 ini dapat terselenggara di Universitas Atma Jaya Yogyakarta. KoNTeks di tahun 2016 ini telah mencapai penyelenggaraan yang ke sepuluh. Selama sepuluh tahun ini KoNTekS telah mengalami perubahan dan perkembangan yang luar biasa, dimulai dari penyelenggaraan pertama oleh Universitas Atma Jaya Yogyakarta hingga akhirnya menjadi agenda bersama dari tujuh perguruan tinggi di Indonesia, yaitu Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Pelita Harapan, Universitas Udayana, Universitas Trisakti, Universitas Sebelas Maret, Institut Teknologi Nasional dan Universitas Tarumanagara. Bahkan sejak tahun 2011, KoNTekS selalu diselenggarakan bersama dengan Rapat Koordinasi Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI).

KoNTekS 10 yang diselenggarakan di kampus Universitas Atma Jaya Yogyakarta pada tanggal 26-27 Oktober 2016 mengambil tema ‘Menuju Masyarakat Industri Konstruksi Berdaya Saing Tinggi dan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan’. Tema ini dipilih seiring dengan munculnya berbagai tantangan yang dihadapi industri konstruksi Indonesia, antara lain: berkembangnya pembangunan infrastruktur di Indonesia yang membawa dampak gangguan ke berbagai aspek seperti fungsional, geografis, sosial ekonomi dan lingkungan. Selain itu industri konstruksi Indonesia juga menghadapi tantangan lain yaitu berlakunya era perdagangan global, terlebih sejak diberlakukannya kesepakatan Masyarakat Ekonomi ASEAN.

Secara khusus dalam KoNTeks 10 ini akan diadakan diskusi panel tentang Pendidikan Tinggi Teknik Sipil yang menampilkan narasumber dari kalangan perguruan tinggi swasta dan organisasi profesi. Diharapkan forum ini dapat memberikan masukan yang bermanfaat bagi pengembangan Pendidikan Tinggi Teknik Sipil di Indonesia.

Pada kesempatan ini perkenankan kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung penyelenggaraan KoNTekS 10. Secara khusus ucapan terima kasih kami ucapkan kepada:

1. Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta
2. Segenap Ketua Program Studi / Ketua Jurusan dari semua perguruan tinggi penyelenggara
3. Segenap pengurus BMPTTSSI, PII, ASTISI dan HAKI
4. Segenap Komite Ilmiah
5. Segenap Panitia Penyelenggara
6. Segenap Sponsor
7. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu

Akhir kata kami mengucapkan selamat berkonferensi kepada segenap pembicara, pemakalah dan peserta KoNTekS 10. Semoga konferensi ini memberi hasil yang bermanfaat bagi perkembangan industri konstruksi dan pendidikan Teknik Sipil di Indonesia. Apabila selama penyelenggaraan konferensi ini terdapat hal-hal yang kurang berkenan, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya.

Yogyakarta, 26 Oktober 2016

Harijanto Setiawan, Ph.D.



**SAMBUTAN**  
**KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA**

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala kasih karunia-Nya maka Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) telah diselenggarakan selama sepuluh tahun. KoNTekS 10 tahun ini diselenggarakan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta dengan tema Menuju Masyarakat Industri Konstruksi Berdaya Saing Tinggi dan Pembangunan Infrastruktur Berkelanjutan. KoNTekS 10 ini dilaksanakan sebagai hasil kerja sama dari tujuh perguruan tinggi yaitu: Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Universitas Pelita Harapan, Universitas Udayana, Universitas Trisakti, Universitas Sebelas Maret, Institut Teknologi Nasional, dan Universitas Tarumanagara. Pada KoNTekS ini sejumlah makalah terpilih akan dimuat dalam Jurnal Teknik Sipil - Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil - Universitas Udayana dan Jurnal Media Komunikasi Teknik Sipil - BMPTTSSI dan PII.

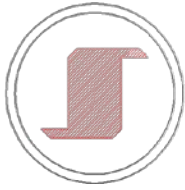
Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) merupakan acara ilmiah teknik sipil berkala yang digagas oleh Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan telah dilaksanakan setiap tahunnya sejak tahun 2007. Sejak tahun 2009, Universitas Atma Jaya Yogyakarta memberikan kesempatan bagi perguruan tinggi lain untuk bermitra menjadi tuan rumah penyelenggara KoNTekS. Melalui konferensi ini para peserta dapat berkumpul dan saling bertukar informasi hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan. Materi yang disampaikan oleh para pembicara diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang teknik sipil.

Ucapan terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada segenap panitia pelaksana yang telah bekerja keras, para perguruan tinggi mitra penyelenggara KoNTekS, para pembicara, anggota komite ilmiah, pihak sponsor dan semua pihak yang telah bekerja dan memberikan kontribusinya bagi penyelenggaraan KoNTekS 10 ini. Kami ucapkan selamat mengikuti konferensi dan sampai bertemu lagi pada KoNTekS 11 di tahun mendatang.

Yogyakarta, 26 Oktober 2016

Johanes Januar Sudjati  
Ketua Program Studi Teknik Sipil UAJY





**BADAN MUSYAWARAH  
PENDIDIKAN TINGGI TEKNIK SIPIL SELURUH INDONESIA  
(BMPTTSSI)**

**Sekretariat: Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana**  
Alamat: Jl. Kampus Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Badung - Denpasar 80361  
Telp./Fax: 0361-703385 ; website: <http://www.bmpttssi.org/index.php> ; e-mail : [bmpttssi\\_pusat@yahoo.com](mailto:bmpttssi_pusat@yahoo.com)

---

**SAMBUTAN SEKJEN BMPTTSSI  
DALAM RANGKA KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL (KoNTeKS) ke 10**

As. Wbr.  
Salam Sejahtera.  
Om Swastyastu.

Ysh. Para pemakalah, peserta dan partisipan dalam (KoNTeKS) ke 10.

Dengan Hormat

Saya selaku Sekjen Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI) sangat mengapresiasi terlaksananya kegiatan KoNTeKS setiap tahunnya. Dimana sejak awal dilaksanakannya pihak inisiator yaitu Universitas Atma Jaya Yogyakarta telah memberi kontribusi yang signifikan dalam melaksanakan kegiatan ini. Sejak awal kegiatan ini sudah merupakan agenda rutin kerjasama antara Konsorsium Penyelenggara KoNTeKS, BMPTTSSI dan Asosiasi Sarjana Teknik dan Insinyur Sipil Indonesia (ASTISI).

Berkat kerjasama dalam meningkatkan koordinasi di bidang keteknik sipil, mulai KoNTeKS ke 10 ini, dilaksanakan seleksi naskah untuk kemudian disalurkan pada jurnal nasional. Hal ini merupakan suatu langkah penting dalam rangka meningkatkan kualitas jurnal dan untuk suatu saat bisa menjadi jurnal terakreditasi. Mekanisme seleksi naskah dan format penulisan perlu terus dikaji .

Dimasa yang akan datang baik sekali kalau dalam rangkaian penyelenggaraan KoNTeKS, dilaksanakan juga pelatihan-pelatihan sesuai potensi dan kebutuhan para anggota. Hal ini perlu persiapan yang baik dengan mengoptimalkan kerjasama dan peran para Pengurus BMPTTSSI ASTISI dan Konsorsium Penyelenggara KoNTeKS.

Demikian sambutan saya, semoga dimasa yang akan datang kegiatan ini semakin semarak dan koordinasi di bidang teknik sipil semakin tertata. Saya ucapkan terimakasih kepada Panitia KoNTeKS 10, *keynote speakers*, pemakalah, peserta, dan para donatur yang sudah memberikan sumbangsuhnya.

Terimakasih.

Yogyakarta, 26 Oktober 2016

Sekretaris Jenderal BMPTTSSI 2015-2019

(Prof. Ir. I Nyoman Arya Thanaya, ME, PhD.)



## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
SAMBUTAN KETUA PANITIA .....	iii
SAMBUTAN SEKJEN BMPTTSSI .....	v
SAMBUTAN KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FT UAJY .....	vii
DAFTAR ISI .....	ix

### **Topik: MATERIAL**

014		
<b>PERILAKU TANAH EKSPANSIF YANG DISTABILISASI DENGAN ABU AMPAS TEBU-LIMBAH KARBIT DAN INKLUSI SERAT POLYESTER .....</b>	<b>1</b>	
<i>John Tri Hatmoko dan Hendra Suryadharna</i>		
015		
<b>PENGARUH ASPAL MODIFIKASI DENGAN PENAMBAHAN ABU CANGKANG SAWIT TERHADAP KINERJA CAMPURAN PERKERASAN ASPHALT .....</b>	<b>9</b>	
<i>Elsa Eka Putri, Romi Putra, Frenzy Alvila Rusdi dan Herik Pernanda</i>		
050		
<b>SIFAT MEKANIK DAN DURABILITAS BETON DENGAN MEMAKAI LIMBAH <i>FLY ASH</i> HASIL REKAYASA SEBAGAI <i>CEMENTITIOUS</i> .....</b>	<b>17</b>	
<i>Erwin Rommel, Yusuf Wahyudi dan Dini Kurniawati</i>		
080		
<b>PEMANFAATAN SERBUK KACA DALAM PEMBUATAN BATAKO .....</b>	<b>25</b>	
<i>Nursyamsi dan Ivan Indrawan</i>		
084		
<b>PROGRAM PENGOLAHAN SMOOTHING DATA HASIL UJI LABORATORIUM MATERIAL DAN ELEMEN STRUKTUR .....</b>	<b>31</b>	
<i>Kevin Gunawan, Bryan Robby, Hardi Wibowo dan Han Ay Lie</i>		
096		
<b>PENGARUH KOMPOSISI SERAT <i>POLYPROPYLENE</i> TERHADAP SIFAT MEKANIK BETON .....</b>	<b>41</b>	
<i>Ade Lisantono dan Mikhael Frederikus Kung</i>		
128		
<b>PENGARUH CURING AIR LAUT TERHADAP SERAPAN DAN PERMEABILITAS BETON MUTU TINGGI DENGAN BAHAN TAMBAH ABU SEKAM PADI .....</b>	<b>47</b>	
<i>Galuh Chrismaningwang, Achmad Basuki, Kusno Sambowo dan Achsan Nurcholis</i>		
143		
<b>PENGARUH DURASI DAN SUHU PEMBAKARAN TERHADAP KUAT TEKAN BETON CAMPURAN CANGKANG KERANG (Dengan Menggunakan Beton K-250 Pada FAS 0,42) .....</b>	<b>53</b>	
<i>Wahyuni dan Keumala Citra Sarina Zein</i>		
163		
<b>DINDING <i>POLYSTYRENE</i> DENGAN PERKUATAN KAWAT LOKET MENGGUNAKAN TEKANAN KEMPA 2 MPa .....</b>	<b>61</b>	
<i>Ade Okvianti Irlan</i>		
202		
<b>PENENTUAN NILAI STABILITAS MARSHALL DENGAN MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK .....</b>	<b>71</b>	
<i>Rendi Pratama Siregar, Zulkarnain A. Muis dan Irwan Suranta Sembiring</i>		

208	<b>PERENCANAAN CAMPURAN <i>FUNCTIONALLY GRADED CONCRETE</i> (FGC) UNTUK MEMBENTUK BETON GRADASI</b> .....	81
	<i>Choeririzky Sholikhah, Dita Ratnafuri, Han Ay Lie, Purwanto dan Arif Hidayat</i>	
224	<b>PENGARUH PENGGUNAAN PASIR SILIKA SEBAGAI BAGIAN BAHAN AGREGAT HALUS DALAM CAMPURAN AC-WC TERHADAP KARAKTERISTIK MARSHALL</b> .....	91
	<i>Harmiyati</i>	
238	<b>GERABAH SEBAGAI AGREGAT KASAR PADA BETON</b> .....	101
	<i>Kane Ligawan dan Angelina Eva Lianasari</i>	
249	<b>EFISIENSI PENAMPANG BALOK BETON DENGAN SANDWICH MUTU MATERIAL</b> .....	111
	<i>Bernardinus Herbudiman dan Yongki Aldino</i>	
256	<b>PENGARUH PENGGUNAAN ABU TERBANG TERHADAP SIFAT MEKANIS <i>REACTIVE POWDER CONCRETE</i></b> .....	119
	<b>Widodo Kushartomo dan Kelvin Tandio</b>	
262	<b>SIFAT MEKANIS BETON AKIBAT PENGARUH STEEL SLAG SEBAGAI BAHAN <i>SUBSTITUSI AGREGAT HALUS</i></b> .....	127
	<i>Alex Kurniawandy, Ermiyati dan Rizki Wirma</i>	
291	<b>PERILAKU BETON GEOPOLIMER BERDASARKAN KEHALUSAN FLY ASH</b> .....	137
	<i>Firdaus dan Ishak Yunus</i>	
<b><u>Topik: STRUKTUR</u></b>		
018	<b>PERENCANAAN DAN PELAKSANAAN JEMBATAN PELENGKUNG BETON BERTULANG <i>TYPE LANGER SAMOTA</i></b> .....	143
	<i>Sutarja, I Nyoman</i>	
019	<b>PERFORMANCE EVALUATION OF SEMI RIGID STEEL COLUMN BASE CONNECTIONS ON CONCRETE FRAMES USING PUSHOVER ANALYSIS</b> .....	149
	<i>Andy Prabowo</i>	
023	<b>STUDI PENGGUNAAN WIREMESH DAN SCC SEBAGAI MATERIAL RETROFIT TERHADAP KEKUATAN GESER BALOK BETON BERTULANG</b> .....	159
	<i>A. Arwin Amiruddin, Herman Parung dan Riswal K</i>	
056	<b>ANALISA KONSTRUKSI RUMAH TRADISIONAL TORAJA (TONGKONAN)</b> .....	167
	<i>Reni Oktaviani Tarru dan Yusri Limbongallo</i>	
068	<b>GAYA UPLIFT DALAM PERENCANAAN UNDERGROUND RESERVOIR</b> .....	185
	<i>Johannes Tarigan, Simon Dertha dan Philip Amsal Apriano Ginting</i>	

078	<b>BALOK BETON KOMPOSIT CAMPURAN MORTAR DAN PARTIKEL KAYU DALAM POLA RESPON MEKANIK LENTUR DAN GESER</b> .....	195
	<i>Shyama Maricar, Nirmalawati dan Agus Rivani</i>	
079	<b>ANALISIS PERILAKU GESER BALOK KASTELLA KOMPOSIT MORTAR</b> .....	201
	<i>Andina Prima Putri, Iman Satyarno dan Suprpto Siswosukarto</i>	
095	<b>STUDI NUMERIK SAMBUNGAN DENGAN BAUT-GUSSET PLATE PADA STRUKTUR GABLE FRAME TIGA SENDI</b> .....	207
	<i>Pinta Astuti, Martyana Dwi Cahyati dan Hakas Prayuda</i>	
108	<b>KEKUATAN BALOK LENTUR TERSUSUN DENGAN KAYU LOKAL</b> .....	213
	<i>Parang Sabdono, Sukamta, Davied Hamonangan dan Faldy</i>	
109	<b>PERBAIKAN ELEMEN STRUKTUR BALOK BETON BERTULANG AKIBAT KEBAKARAN DENGAN METODE INJEKSI DAN GRAVITASI <i>GROUT</i></b> .....	219
	<i>Hazairin, Bernardinus Herbudiman dan Egi Nuamsyah Kosasih</i>	
134	<b>FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI <i>BOND STRENGTH</i> STRUKTUR BETON DENGAN SELUBUNG PIPA PADA SISTEM STRUKTUR PRACETAK</b> .....	229
	<i>Ninik Catur E.Y</i>	
138	<b>KAPASITAS DAN DAKTILITAS AKSIAL KOLOM PENAMPANG PIPIH DENGAN TULANGAN TRANSVERSAL DARI <i>GALVANIZED WELDED WIRE FABRIC (G-WWF)</i></b> .....	237
	<i>I Ketut Sudarsana, I GN Oka Saputra dan Putu Ayu Rapita Astri</i>	
148	<b>EVALUASI DAKTILITAS KURVATUR PILAR JEMBATAN BETON BERTULANG</b> .....	245
	<i>Bambang Hadibroto dan Ade Faisal</i>	
150	<b>GRUP TULANGAN DIAGONAL SEBAGAI PERKUATAN DINDING PANEL BETON RINGAN MENGURANGI KEGAGALAN GESER</b> .....	255
	<i>Yenny Nurchasanah, Muhammad Ujianto dan Gagah</i>	
178	<b>OPTIMALISASI PEMASANGAN PENGHUBUNG GESER BAUT PADA BALOK BAMBU SUSUN</b> .....	263
	<i>Noverma</i>	
182	<b>PERKUATAN LENTUR BALOK BETON BERTULANG DENGAN <i>FIBER GLASS</i> TIPE <i>WOVEN ROVING</i></b> .....	271
	<i>Johanes Januar Sudjati dan Paulinus Perjuangan Zebua</i>	
206	<b>PENGARUH PERUBAHAN BEBAN GEMPA TERHADAP KINERJA MODEL GEDUNG PERKANTORAN LIMA LANTAI PADA KONDISI TANAH SEDANG DI WILAYAH CILACAP</b> .....	277
	<i>Gathot Heri Sudibyo, Yanuar Haryanto dan Eva Wahyu Indriyati</i>	
221	<b>STUDI GAYA LEDAK ELSTERNAL PADA STRUKTUR BANGUNAN</b> .....	285
	<i>Jack Widjajakusuma dan Eric Christopher</i>	

240	<b>ANALISIS KINERJA STRUKTUR BETON BERTULANG DENGAN KOLOM MODIFIKASI YANG DIPERKUAT LAPIS CFRP .....</b>	293
	<i>Ida Bagus Rai Widiarsa dan Ida Bagus Dharma Giri</i>	
241	<b>ANALISIS PERKUATAN BALOK BAJA DENGAN MEMPERHITUNGKAN EFEK REDISTRIBUSI MOMEN .....</b>	299
	<i>Wiryanto Dewobroto dan Petrus Ricky</i>	
243	<b>PENGARUH STEEL FIBER TERHADAP KUAT GESER REACTIVE POWDER CONCRETE .....</b>	305
	<i>Daniel Christianto, Widodo Kushartomo dan Wiratman Wangsadinata</i>	
257	<b>KINERJA STRUKTUR GEDUNG BERATURAN SISTEM GANDA BERDASARKAN PERENCANAAN BERBASIS PERPINDAHAN LANGSUNG .....</b>	315
	<i>Raja Parulian Purba, Zulfikar Djauhari dan Reni Suryanita</i>	
290	<b>KAJIAN PENGARUH PERILAKU TEGANGAN REGANGAN TEKAN BETON YANG DIPERKUAT SERAT SINTETIS TERHADAP PERILAKU MOMEN KURVATUR .....</b>	325
	<i>Rosidawani, Iswandi Imran, Saptahari Sugiri dan Ivindra Pane</i>	
294	<b>APLIKASI <i>INCREMENTAL DYNAMIC ANALYSIS</i> UNTUK PENILAIAN KERENTANAN DAN RESIKO SEISMIK JEMBATAN .....</b>	333
	<i>Niam A. Wibowo, Dean H. Wardana, Mutiara Puspahati C, Senot Sangadji, Edy Purwanto dan S. A. Kristiawan</i>	
295	<b>FUNGSI <i>FRAGILITY</i> (KERAPUHAN) SEBAGAI ALAT EVALUASI KINERJA SEISMIK STRUKTUR TIPIKAL JEMBATAN JALAN RAYA BETON .....</b>	341
	<i>Enjels N. Tropormera, Agus Trisyanto, Mutiara Puspahati C, Senot Sangadji, Agus Supriyadi dan Supardi</i>	
297	<b>PENYEDERHANAAN PERHITUNGAN GAYA GESER DASAR SEISMIK (V) SNI GEMPA 2012 UNTUK TIPIKAL BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH DI JAWA TENGAH .....</b>	349
	<i>Himawan Indarto dan Hanggoro Tri Cahyo Andiyarto</i>	
298	<b>PREDIKSI RESPONS STRUKTUR BANGUNAN BERDASARKAN SPEKTRA GEMPA INDONESIA MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF TIRUAN .....</b>	359
	<i>Reni Suryanita, Hendra Jingga, Harnedi Maizir dan Enno Yuniarto</i>	
<b><u>Topik: TRANSPORTASI</u></b>		
012	<b>THE RELATIONSHIP AMONG LAND USE PATTERN, SOCIO ECONOMIC FACTORS AND TRAVEL BEHAVIOURS .....</b>	369
	<i>Dewa Made Priyantha Wedagama</i>	
013	<b>KAJIAN KELAYAKAN FINANSIAL PENGEMBANGAN ANGKUTAN WISATA DI KOTA DENPASAR .....</b>	377
	<i>Putu Alit Suthanaya, Dyah Ayu Lestari</i>	

022	<b>ESTIMASI MATRIK ASAL TUJUAN PERJALANAN DI KOTA SURAKARTA DENGAN MODEL GRAVITY</b> .....	385
	<i>Syafi'i, Slamet Jauhari Legowo dan Lydia Novitriana Nur Hidayati</i>	
031	<b>IDENTIFIKASI KADAR EMISI GAS BUANG CO<sub>2</sub> AKTIVITAS TRANSPORTASI PADA JALAN LINGKUNGAN DI WILAYAH BANDUNG TIMUR</b> .....	395
	<i>Atmy Verani R Sihombing</i>	
034	<b>AKURASI INFORMASI WAKTU PERJALANAN BERDASARKAN PERSEPSI PENGGUNA JALAN (Studi Kasus : Ring Road Utara Surakarta)</b> .....	405
	<i>Amirotul MH Mahmudah, Dewi Handayani dan Arief Rahman Hakim</i>	
058	<b>STUDI KOMPARASI PENGGUNAAN LIGHT WEIGHT DEFLECTOMETER (LWD) PUSJATAN DAN FALLING WEIGHT DEFLECTOMETER (FWD) PADA LAPIS PONDASI JALAN</b> .....	413
	<i>Siegfried dan Afrizal Naumar</i>	
061	<b>PERHITUNGAN KEBUTUHAN TEBAL OVERLAY ASPAL MENGGUNAKAN PROGRAM EVERSERIES 5.0 DAN METODE BINA MARGA Pd.T-05-2005-B</b> .....	419
	<i>Ria Askarina dan Angga Marditama Sultan Sufanir</i>	
066	<b>KELAYAKAN FINANSIAL PEMBANGUNAN GEDUNG PARKIR SEPEDA MOTOR UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA</b> .....	427
	<i>Dewi Handayani, Raden Ajeng Dinasty Purnomoasri dan Slamet Jauhari Legowo</i>	
067	<b>PROBABILITAS PENGGUNA KERETA API CEPAT JAKARTA BANDUNG MENGGUNAKAN MODEL LOGIT BINER</b> .....	435
	<i>Kartika Seinari Manggala dan Dwi Prasetyanto Sudiatmono</i>	
070	<b>WORLDWIDE SLAB TRACK DEVELOPMENT AS CONSIDERATION FOR INDONESIAN SLAB TRACK DESIGN CONCEPT</b> .....	441
	<i>Dian Setiawan M</i>	
074	<b>PENGARUH KONDISI JALAN DESA TERHADAP PEREKONOMIAN WILAYAH</b> .....	451
	<i>Dwi Ardianta Kurniawan</i>	
081	<b>PEMILIHAN MODA TRANSPORTASI KE KAMPUS OLEH MAHASISWA UNIVERSITAS GADJAH MADA</b> .....	457
	<i>Ibnu Fauzi dan Imam Basuki</i>	
085	<b>EVALUASI KINERJA LALU LINTAS JALAN RAYA MAGETAN – MAOSPATI AKIBAT PEMBANGUNAN PABRIK GARMEN SUKOMORO</b> .....	467
	<i>Rosyid Kholilur Rohman dan Setiyo Daru Cahyono</i>	
087	<b>KLASIFIKASI KERUSAKAN JALAN RAYA MENGGUNAKAN LEARNING VECTOR QUANTIZATION</b> .....	475
	<i>Setiyo Daru Cahyono dan Pradityo Utomo</i>	

097	<b>ANALISIS PENGARUH PENYEMPITAN JALAN (<i>BOTTLENECK</i>) TERHADAP TINGKAT PELAYANAN JALAN DENGAN PENDEKATAN SIMULASI MIKRO</b> .....	483
	<i>Tri Sudibyo dan Meiske Widyarti</i>	
124	<b>METODE REDISTRIBUSI PADA SISTEM PENGGUNAAN SEPEDA LISTRIK BERSAMA DI LINGKUNGAN KAMPUS UNIVERSITAS SEBELAS MARET</b> .....	491
	<i>Lydia Novitriana Nur Hidayati, Djumari dan Fajar Sri Handayani</i>	
162	<b>ANALISIS TINGKAT PELAYANAN DAN TINGKAT KEPUASAN TRANSJAKARTA</b> .....	499
	<i>Najid</i>	
175	<b>EVALUASI KINERJA PELAYANAN SHUTTLE BUS INTRANS BINTARO, TANGERANG SELATAN</b> .....	507
	<i>Ferdinand Fassa</i>	
177	<b>AKSES PENUMPANG KRL MENUJU KAMPUS UNIVERSITAS PANCASILA JAKARTA</b> .....	517
	<i>A.R. Indra Tjahjani, Firman Ariesandy, Deffi Putri Arum P, Ilham Haji Nugroho, Mohamad Yudha P, Try G. Daeli dan IndraAdhyapratama</i>	
186	<b>ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN (<i>SAFETY MANAGEMET SYSTEM</i>) DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR</b> .....	523
	<i>Sudirman Hi. Umar dan Imam Basuki</i>	
211	<b>STUDI PENGELOLAAN SAMPAH KOTA SEMARANG (STUDI KASUS DI TIGA KECAMATAN)</b> ....	533
	<i>Petra Aprilian Bustani, Edward Dion Palma, Djoko Suwarno dan Rudatin Ruktiningsih</i>	
230	<b>THE IMPACT OF MOTORCYCLE DOMINATED MIXED TRAFFIC ON SATURATION FLOW RATE AT SIGNALISED JUNCTIONS</b> .....	541
	<i>D.M Priyantha Wedagama, I.W Suweda dan I.N Widana Negara</i>	
283	<b>ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR DI KAWASAN PASAR KLANDASAN BALIKPAPAN, KALIMANTAN TIMUR</b> .....	547
	<i>Indra Pramana Putra dan P. Eliza Purnamasari</i>	
299	<b>CAR PARKING EVALUATION : TUGU YOGYAKARTA RAILWAY STATION</b> .....	557
	<i>Okkie Putriani dan P. Eliza Purnamasari</i>	
300	<b>EVALUASI KINERJA ANGKUTAN PENUMPANG JALUR 1 DAN 2 DI KOTA KUPANG NUSA TENGGARA TIMUR</b> .....	567
	<i>JF. Soandrijanie Linggo dan Frederika Putri Manu</i>	
301	<b>EVALUASI KERUSAKAN RUAS JALAN PULAU INDAH, KELAPA LIMA, KUPANG DENGAN MENGGUNAKAN METODE <i>PAVEMENT CONDITION INDEX</i></b> .....	577
	<i>JF. Soandrijanie Linggo dan Lusianti Ayubiana Dala</i>	

**Topik: GEOTEKNIK**

016	<b>PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS PADA STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN CAMPURAN KAPUR</b> .....	587
	<i>Yetty Saragi, Patar Pasaribu, Johan Simanjuntak</i>	
020	<b>KARAKTERISTIK TANAH ALUVIAL PASANG-SURUT DI MANDOMAI KALIMANTAN TENGAH</b> .....	597
	<i>I Ketut Suwantara, Putu Ratna Suryantini</i>	
040	<b>KAJIAN EFEKTIFITAS PENGGUNAAN SEMEN DAN LIMBAH KARBIT TERHADAP STABILITAS TANAH LEMPUNG DENGAN PENGUJIAN KUAT TEKAN BEBAS (UNCONFINED COMPRESSION TEST)</b> .....	607
	<i>Ika Puji Hastuty, Roesyanto dan Faraditha Yesika</i>	
086	<b>PENENTUAN LEBAR MAKSIMAL PADA PENAMBANGAN BATUAN KAPUR BAWAH PERMUKAAN DI KABUPATEN PAMEKASAN</b> .....	615
	<i>Faisal Estu Yulianto dan Supriadi</i>	
098	<b>PENGGUNAAN SIRTU SEBAGAI BAHAN STABILISASI TANAH LEMPUNG</b> .....	621
	<i>Henrianto Masiku, Marthen L. Paembonan, Parea R R, Efriansi Tangketasik</i>	
110	<b>PENGARUH UKURAN BUTIR TANAH DAN KONDISI PEMADATAN TERHADAP NILAI CBR PADA PENGUJIAN DI LABORATORIUM</b> .....	629
	<i>Aniek Prihatiningsih, Gregorius Sandjaja Sentosa dan Djunaidi Kosasih</i>	
120	<b>KESTABILAN LERENG TERHADAP VARIASI PENEMPATAN DAN PANJANG PERKUATAN SHEET PILE PADA RUAS JALAN BANDA ACEH – CALANG</b> .....	637
	<i>Banta Chairullah, Halida Yunita dan Sigit Haryadi</i>	
156	<b>PERILAKU CAMPURAN PASIR DAN TANAH RESIDUAL TROPIS YANG DIPADATKAN AKIBAT PEMBEBANAN AKSIAL TEKAN</b> .....	643
	<i>Christy Anandha Putri dan Erza Rismantojo</i>	
168	<b>KARAKTERISTIK KUAT TEKAN TANAH FERRO LATERIT DENGAN PEMERAMAN SEBAGAI LAPISAN PONDASI JALAN</b> .....	653
	<i>Zubair Saing, Lawalenna Samang, Tri Harianto dan Johannes Patanduk</i>	
192	<b>PEMODELAN PONDASI DANGKAL PADA TANAH LUNAK DENGAN PERKUATAN CERUCUK KAYU DAN BAN BEKAS</b> .....	659
	<i>Sumiyati Gunawan, Vienti Hadsari, Mulyono Alibasah</i>	
200	<b>PENGUJIAN MUTU MATERIAL TIMBUNAN BIASA DAERAH GUNUNG SARIAK SEBAGAI TANAH DASAR JALAN</b> .....	667
	<i>Rina Yuliet, Abdul Hakam dan Febi Adriani</i>	

237	<b>ANALISIS TEKANAN AIR PORI MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA DENGAN PEMODELAN MOHR-COULOMB PADA PLAXIS .....</b>	675
	<b>Undayani Cita Sari, Sri Prabandiyani Retno Wardani, Suharyanto dan Windu Partono</b>	
247	<b>A REVIEW OF RESILIENT MODULUS CHARACTERISTICS OF STABILIZED SUBGRADE SOILS .....</b>	685
	<i>Dian Hastari Agustina</i>	
270	<b>SIMULASI DAMPAK ALIRAN LUMPUR AKIBAT KEGAGALAN TANGGUL PADA SISI BARAT-SELATAN TANGGUL PENAHAN LUMPUR SIDOARJO .....</b>	691
	<i>Fransisca dan Budijanto Widjaja</i>	

## ANALISIS SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN (*SAFETY MANAGEMENT SYSTEM*) DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN HASANUDDIN MAKASSAR

Sudirman Hi. Umar<sup>1</sup>, Imam Basuki<sup>2</sup>

Dosen Manajemen Transportasi Udara STTKD Yogyakarta, Jl.Parangtritis Km.4,5 Yogyakarta  
Email: sudirman\_hi.umar@yahoo.co.id

Dosen Pascasarjana Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari No. 44, Yogyakarta  
Email: imbas@mail.uajy.ac.id

### ABSTRAK

Keselamatan penerbangan selalu menjadi hal serius hal ini dikarenakan resiko kematian yang di akibatkan oleh suatu kecelakaan pesawat terbang sangat tinggi jika dibandingkan dengan moda transportasi lainnya, jumlah penumpang pengguna jasa penerbangan yang datang, berangkat maupun transit di Indonesia baik domestik maupun internasional sudah mencapai angka 84.285.105 juta penumpang. Sedangkan pada tahun 2014, jumlah penumpang yang memakai moda transportasi udara mencapai 164.005.713 juta penumpang domestik dan internasional. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam jangka waktu 6 tahun (2009-2014) terjadi kenaikan jumlah penumpang sebesar 94,58 %. Maksud dan tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pelaksanaan *Safety Management System* di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar, mengidentifikasi serta mencari tau faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja *Safety Management System* sehingga dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bersama demi tercapainya pelayanan keselamatan penerbangan yang sesuai dengan peraturan nasional maupun internasional. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa metode seperti daftar cocok (*checklist*) Gap analisis yang di isi oleh *Manager SMS, QM & SC Department Head* serta pengisian kuisioner oleh personil operasional bandara yang kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis faktor, dari hasil analisis faktor kemudian untuk mengetahui baik atau tidaknya persepsi personil dilakukan kategori skor kuisioner, dari kategori skor kuisioner ini maka kemudian dilakukan analisis persepsi personil operasional terhadap pelaksanaan *Safety Management System* di bandara Internasional Sultan Hasanuddin. Berdasarkan hasil analisis faktor diketahui bahwa faktor *software* dan *liveware* memiliki kinerja paling baik yaitu terlihat bahwa *mean empiris* kedua variabel tersebut sebesar 4,44. Sedangkan faktor yang mendapatkan penilaian kinerja terendah yaitu faktor *hardware* yang memiliki nilai empiris sebesar 4,37. Sehingga faktor hardware perlu mendapatkan perhatian lebih untuk perbaikan yang lebih baik.

Kata Kunci: Gap Analisis, Keselamatan Penerbangan, Personil Operasional, *Safety Management System, SMS, QM & SC Department Head*

### 1. PENDAHULUAN

Keselamatan penerbangan selalu menjadi hal serius selama bertahun-tahun hal ini dikarenakan resiko kematian yang di akibatkan oleh suatu kecelakaan pesawat terbang sangat tinggi jika dibandingkan dengan moda transportasi lainnya. Sebagian besar dari jumlah korban dalam kasus kecelakaan pesawat berakhir dengan kematian. Oleh karena itu keselamatan menjadi prioritas utama dalam operasi penerbangan. Sebuah kecelakaan pesawat dapat terjadi karena banyak faktor, diantaranya faktor pesawat itu sendiri, faktor *human error*, faktor cuaca, atau bahkan tidak berfungsinya fasilitas-fasilitas bandara.

Dari data yang kami peroleh sebelumnya menunjukkan bahwa pada tahun 2009 sampai 2014 angkutan udara di Indonesia mengalami perkembangan yang signifikan. Data angkutan udara Direktorat Jenderal Perhubungan Udara, Kementerian Perhubungan menunjukkan bahwa pada tahun 2009, jumlah penumpang pengguna jasa penerbangan yang datang, berangkat maupun transit di Indonesia baik domestik maupun internasional sudah mencapai angka 84.285.105 juta penumpang. Sedangkan pada tahun 2014, jumlah penumpang yang memakai moda transportasi udara mencapai 164.005.713 juta penumpang domestik dan internasional. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam jangka waktu 6 tahun (2009-2014) terjadi kenaikan jumlah penumpang sebesar 94,58 % hal tersebut sudah cukup luar biasa untuk sebuah negara berkembang.

Keselamatan selalu menjadi pertimbangan utama dalam semua kegiatan penerbangan. Hal ini tercermin dalam tujuan dan sasaran dari ICAO yang tercantum dalam Pasal 44 dari Konvensi Penerbangan Sipil Internasional (Doc

7300), umumnya dikenal sebagai Konvensi Chicago. Dalam menetapkan persyaratan untuk pengelolaan keselamatan, ada dua program yang dipersyaratkan oleh ICAO yaitu Program Keselamatan (*Safety Programme*) dan Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System*). Di Indonesia, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2009 tentang Penerbangan telah mengatur setiap penyedia jasa penerbangan yang mengoperasikan Bandara bersertifikat wajib membuat, melaksanakan, mengevaluasi dan menyempurnakan secara berkelanjutan Sistem Manajemen Keselamatan (*Safety Management System*).

Tingginya tingkat kecelakaan udara di Indonesia dimana termasuk terparah di Asia Tenggara (*Kompas.com, 2010*). Serta hasil penelitian sebelumnya (2006-2011) yang menyimpulkan bahwa ada 10 bandara di Indonesia yang memiliki tingkat bahaya tertinggi dimana Bandara Sultan Hasanuddin Makassar merupakan bandara dengan tingkat bahaya terbesar kedua dengan 6 kasus dan nilai deviasi 3,540. Pada posisi pertama ditempati oleh bandara Wamena, Papua Barat dengan nilai deviasi 3,962 (*Alfa Roby Khairumusa, 2012*). Selain itu, data juga menunjukkan dalam beberapa tahun belakangan ini tingkat kecelakaan yang terjadi sebagian besar terjadi di daerah Indonesia Timur, sehingga terkesan tingkat keselamatan penerbangan di Indonesia tidak merata.

## 2. TUJUAN PENELITIAN

tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pelaksanaan *Safety Management System* di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar, mengidentifikasi serta mencari tau faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kinerja *Safety Management System* sehingga dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi bersama demi tercapainya pelayanan keselamatan penerbangan yang sesuai dengan peraturan nasional maupun internasional di Bandara Sultan Hasanuddin Makassar.

## 3. TINJAUAN PUSTAKA

### Bandar udara dan kebandarudaraan

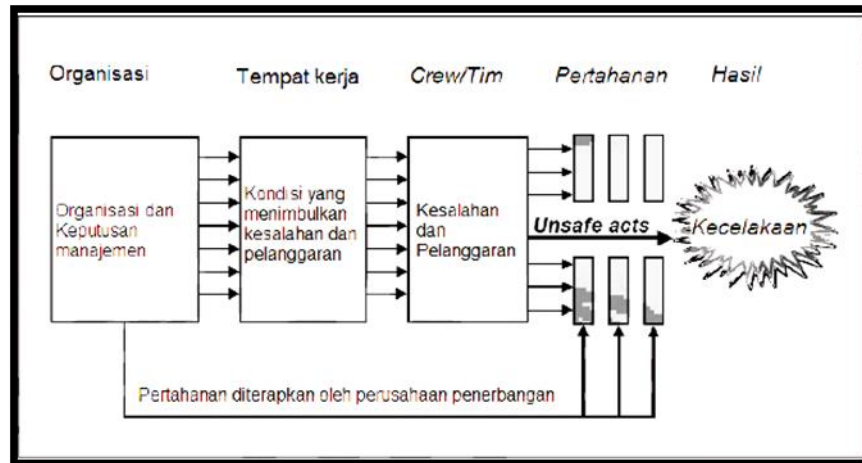
**Bandar Udara** adalah kawasan di daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu yang digunakan sebagai tempat pesawat udara mendarat dan lepas landas, naik turun penumpang, bongkar muat barang, dan tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi, yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan penerbangan, serta fasilitas pokok dan fasilitas penunjang lainnya (**UUD No. 1 tahun 2009**). **Sedangkan menurut ICAO Bandar udara adalah** area tertentu di daratan atau perairan (termasuk bangunan, instalasi dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan dan pergerakan pesawat.

**Kebandarudaraan** adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan penyelenggaraan bandar udara dan kegiatan lainnya dalam melaksanakan fungsi keselamatan, keamanan, kelancaran, dan ketertiban arus lalu lintas pesawat udara, penumpang, kargo dan/atau pos, tempat perpindahan intra dan/atau antar moda (**UUD No. 1 tahun 2009**).

Penggunaan bandar udara terdiri dari bandar udara **Internasional** dan bandar udara **Domestik**. Bandar udara Internasional adalah bandar yang ditetapkan sebagai bandar udara yang melayani rute penerbangan dalam negeri dan rute penerbangan dari dan ke luar negeri, sedangkan Bandar udara domestik adalah bandara yang ditetapkan sebagai bandar udara yang melayani rute penerbangan dalam negeri. Menurut Heru Basuki (1986), Bandar udara harus memiliki fasilitas sisi udara (*air side*) seperti *runway, taxiway, apron* dan fasilitas sisi darat (*land side*) seperti terminal, jalan masuk, perparkiran, dan fasilitas bagasi.

### Sistem Manajemen Keselamatan/*Safety Management System*

Pengertian sistem manajemen keselamatan sangatlah luas dan dapat dilihat dari berbagai perspektif, berikut menurut ICAO (2006) memberikan pengertian keselamatan adalah keadaan dimana suatu resiko dari terlukanya seseorang atau kerusakan harta benda berkurang untuk dipertahankan didalam atau dibawah suatu tingkat yang dapat diterima, melalui suatu proses berkelanjutan dari identifikasi masalah dan manajemen resiko, Perhatikan gambar 1.



Gambar 1. Model penyebab kecelakaan

Sedangkan sistem manajemen keselamatan/*safety management system* menurut ICAO, 2006, adalah suatu pendekatan sistematik untuk mengelola keselamatan, termasuk struktur organisasi yang diperlukan, akuntabilitas, kebijakan dan prosedur. Keselamatan merupakan kebutuhan yang didasari dengan manajemen resiko. Manajemen dilakukan dengan penjaminan keselamatan menggunakan teknik manajemen kualitas. Sistem dilakukan dengan fokus terhadap pendekatan sistem.

### Indikator dan Target Kinerja Keselamatan

Indikator kinerja keselamatan adalah ukuran yang digunakan untuk menyatakan tingkat keselamatan yang telah dicapai dalam suatu sistem. Target kinerja keselamatan adalah tingkat yang diperlukan untuk kinerja keselamatan suatu sistem. Target kinerja keselamatan meliputi indikator keselamatan satu atau lebih kinerja bersama-sama dengan yang di inginkan hasil dinyatakan dalam indikator tersebut. Dalam rangka untuk menetapkan target kinerja keselamatan perlu terlebih dahulu memutuskan indikator kinerja keselamatan yang tepat. Indikator kinerja keselamatan umumnya dinyatakan dalam frekuensi terjadinya peristiwa yang mengakibatkan beberapa kerusakan, indikator kinerja keselamatan yang bias digunakan adalah misalnya:

- 1) Kecelakaan pesawat per 10.000 pergerakan pesawat;
- 2) Kecelakaan pesawat fatal pertahun;
- 3) Insiden serius per 10.000 pergerakan.

### Empat Pilar Safety Management System

Ada empat pilar yang menjadi dasar manajemen keselamatan yaitu kebijakan, manajemen resiko keselamatan, jaminan keselamatan, dan promosi keselamatan. Untuk dapat mengidentifikasi hazard adalah identifikasi pencatatan setiap kondisi, kejadian, dan situasi yang dapat menimbulkan suatu kecelakaan. Penilaian resiko dilakukan dengan memberi penilaian terhadap probabilitas kejadian dan tingkat keparahan suatu resiko. Perhatikan beberapa tabel berikut.

Tabel 1. Penilaian probabilitas kejadian

Probabilitas kejadian		
Defenisi kualitatif	Arti	Nilai
Frequent	Mungkin terjadi berkali-kali (telah berulang kali terjadi)	5
Occasional	Mungkin terjadi beberapa kali (telah beberapa kali terjadi)	4
Remote	Kemungkinan kecil, tapi bisa terjadi (telah terjadi tapi jaang)	3
Improbable	Sangat kecil kemungkinan terjadi (belum pernah diketahui terjadi)	2
Extremely improbable	Hampir tidak mungki terjadi	1

Selanjutnya untuk menilai keparahan maka perhatikan tabel berikut ini.

Tabel 2. Penilaian keparahan resiko suatu peristiwa

<b>Defenisi penerbangan</b>	<b>Arti</b>	<b>Nilai</b>
<i>Catastrophic</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peralatan hancur.</li> <li>• Banyak kematian.</li> </ul>	A
<i>Hazardous</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penurunan besar dari batas keselamatan, tekanan fisik atau beban kerja sedemikian rupa sehingga penyelenggara tidak dapat diandalkan untuk dapat melaksanakan tugas dengan akurat dan paripurna.</li> <li>• Cedera serius atau kematian bagi sejumlah orang.</li> <li>• Kerusakan besar pada peralatan.</li> </ul>	B
<i>Major</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penurunan signifikan dari batas keselamatan, berkurangnya kemampuan penyelenggara dalam menghadapi kondisi operasi yang sulit sebagai akibat dari kondisi yang memengaruhi efisiensi penyelenggara tersebut.</li> <li>• Insiden serius.</li> <li>• Cidera pada manusia.</li> </ul>	C
<i>Minor</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gangguan.</li> <li>• Keterbatasan operasi.</li> <li>• Penggunaan prosedur darurat.</li> <li>• Insiden kecil.</li> </ul>	D
<i>Negligible</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konsekuensi kecil</li> </ul>	E

Selanjutnya penilaian probabilitas resiko dan penilaian keparahan resiko tersebut digabungkan ke dalam matriks penilaian resiko

Tabel 3. Matriks penilaian resiko

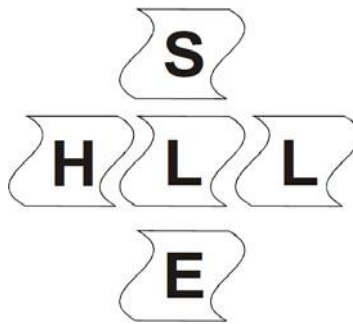
<b>Risk probability (probabilitas resiko)</b>	<b>Risk severity (resiko keparahan)</b>				
	<i>Catastrophic (A)</i>	<i>Hazardous (B)</i>	<i>Major (C)</i>	<i>Minor (D)</i>	<i>Negligible (E)</i>
Frequent 5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

Kriteria untuk setiap nilai resiko dalam matriks penilaian resiko dipergunakan untuk menentukan bisa atau tidaknya suatu resiko dapat diterima atau tindakan yang diperlukan untuk mengendalikan resiko tersebut, perhatikan tabel berikut.

Tabel. 4. Kriteria penilaian resiko

Indeks penilaian resiko	Usulan kriteria
5A, 5B, 5C, 4A, 3A	Tidak dapat diterima pada kondisi yang ada
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A, 1B	Pengendalian resiko/mitigasi memerlukan keputusan manajemen. Dapat diterima Setelah mengkaji pelaksanaan operasi
3E, 2D, 2E, 1C, 1D, 1E	Dapat diterima

ICAO (2002) mengungkapkan pemodelan faktor manusia ke dalam model SHELL. Model ini merepresentasikan komponen-komponen human faktor kedalam kotak-kotak, yakni *Liveware* (Manusia), *Hardware* (mesin), *Software* (prosedur, simbologi, dll), dan *Environment* (situasi dimana komponen L-H-S lain harus berfungsi) model SHELL seperti pada gambar berikut.



Gambar 2. SHELL model

#### Landasan Hukum Safety Management System (SMS)

Landasan hukum pelaksanaan *Safety Management system* (SMS) pada bandar udara yang berlaku di Indonesia, berupa Undang-undang, Peraturan Pemerintah, Peraturan Menteri, Aturan Internasional dan aturan penunjang lainnya terdiri dari

- 1) Undang-Undang No. 1 Tahun 2009 Tentang Penerbangan;
- 2) ICAO Annex 14 Tentang Bandara Udara;
- 3) Keputusan Menteri Perhubungan, KM 24 Tahun 2009;
- 4) Keputusan Menteri Perhubungan, KM 20 Tahun 2009;
- 5) KM No. 8 Tahun 2010;
- 6) Peraturan Menteri Perhubungan No. 6 Tahun 2014;
- 7) Peraturan Menteri : PM 44 Tahun 2015;
- 8) Petunjuk Pelaksan dan Landasan Hukum Lainnya.

#### 4. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa metode seperti daftar cocok (*checklist*) Gap analisis yang di isi oleh *Manager SMS, QM & SC Department Head* serta pengisian kuisioner oleh personil operasional bandara yang kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis faktor, dari hasil analisis faktor kemudian untuk mengetahui baik atau tidaknya persepsi personil dilakukan kategori skor kuisioner, dari kategori skor kuisioner ini maka kemudian dilakukan analisis persepsi personil operasional terhadap pelaksanaan *Safety Management System* di bandara Internasional Sultan Hasanuddin.

Pengumpulan Data:

**Data dari Manajer**

1. Kebijakan dan tujuan keselamatan
2. Identifikasi bahaya dan manajemen resiko keselamatan
3. Jaminan keselamatan
4. Promosi keselamatan
5. *Emergency response planning (ERP)*

**Data dari Personil SMS, QM, & SC Department Head**

SHELL Model (Software, Liveware, Hardware, dan Environment)

Tabel 5. SHELL Model dan keterangan sesuai kuisisioner

SHELL Model	Keterangan	Jumlah pertanyaan
Software	Dimensi komitmen perusahaan, kebijakan dan peraturan, Dokumen, Audit dan Pelatihan SMS	12
Hardware	Dimensi Fasilitas Keselamatan Penerbangan	7
Liveware	Dimensi Komunikasi dan kinerja personil Operasional	8
Environment	Dimensi Daerah Lingkungan Kerja	5

**Metode analisis data**

- 1) Proses Analisis Kualitatif
- 2) Proses Analisis Kuantitatif (Statistik)
  - a. Gap analisis checklist
  - b. Uji validitas dan reliabilitas
  - c. Analisis Faktor
  - d. Kategori Skor Kuisisioner

Tabel 6. Pedoman kategori Skor

	Pedoman	Kategori
1	$X \geq (\mu + 1\sigma)$	Tinggi
2	$(\mu - 1\sigma) \leq X < (\mu + 1\sigma)$	Sedang
3	$X < (\mu - 1\sigma)$	Rendah

Keterangan: X = Skor subjek  
 $\mu$  = Rerata (mean) teoritis  
 $\sigma$  = Deviasi standar (SD) teoritis.

**5. ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

**Pelaksanaan Pengumpulan Data**

Pelaksanaan survey utama dilaksanakan pada tanggal 14 September sampai dengan tanggal 2 Oktober 2015 dibantu oleh 3 orang pegawai PT Angkasa Pura 1 (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Penyebaran kuisisioner ditujukan kepada responden, dalam penelitian ini responden yang dijadikan subjek penelitian adalah para personil operasional PT Angkasa Pura 1 (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar. Pengambilan sampel dalam penelitian ini juga melibatkan Manager SMS, QM & CS Department Head sebagai penanggung jawab langsung pelaksanaan *Safety Managemen System* di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar dengan mengisi *SMS Gap analisis checklist*. Jumlah populasi personil operasional di PT Angkasa Pura 1 (Persero) Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar yaitu 76 orang yang terbagi dalam 2 Dinas, yaitu *Airport Service Section* dan *Airport Fire Fighting & Rescue Section*. Jumlah sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah sebanyak 76 sampel, yang dibagi dalam dua dinas tersebut.

### Safety Management System Gap Analysis Checklist (Gap Analisis)

a. Indikator Kebijakan Dan Tujuan Keselamatan

Tabel 7. Kebijakan dan Tujuan Keselamatan

Kebijakan dan tujuan keselamatan	Jumlah	%
Telah dilaksanakan	36	100
In Progress	0	0
Tidak dilaksanakan	0	0
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

b. Indikator Identifikasi Bahaya dan Manajemen Resiko Keselamatan

Tabel 8. Identifikasi Bahaya dan Manajemen Resiko Keselamatan

No	Variabel	PK	KRSP
1	Noise	2	E
2	Cuaca Berubah	4	C
3	Padatnya lalu lintas udara yang beresiko <i>nearmiss collision</i>	3	C
4	<i>Missed Aproach</i>	2	C
5	Kegagalan Komunikasi	1	D
6	Jarak dua Pesawat yang melampaui batas maksimal	2	D
7	Sistem tidak berfungsi	2	D
8	Objek asing yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada pesawat udara	3	D
9	Pengganggu Penerbangan	1	D
10	Ketinggian bangunan disekitar Bandar udara	1	D
11	Kendaraan di Apron	2	D
12	Isu Keamanan	3	C
13	Kehidupan Liar area Bandar udara ( <i>Wild life</i> )	3	D

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

Keterangan PK = Probabilitas kejadian  
KRSP = Keparahan resiko suatu peristiwa

Kesimpulan tabel, ada 6 variabel yang berkategori (Pengendalian resiko/mitigasi memerlukan keputusan manajemen. Dapat diterima Setelah mengkaji pelaksanaan operasi) dan 7 variabel yang dikategorikan (dapat diterima) sesuai dengan tabel kriteria penilaian resiko (tabel 4), kemudian untuk yang berkategori (Tidak dapat diterima pada kondisi yang ada) dinyatakan tidak ada sesuai dengan hasil pengisian kuisisioner cocok.

c. Indikator Jaminan Keselamatan

Tabel 9. Indikator Jaminan Keselamatan

Jaminan keselamatan	Jumlah	%
Telah dilaksanakan	11	100
In Progress	0	0
Tidak dilaksanakan	0	0
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

## d. Indikator Promosi Keselamatan

Tabel 10. Promosi Keselamatan

Promosi keselamatan	Jumlah	%
Telah dilaksanakan	10	45.45
In Progress	0	0
Planing	12	54.55
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

e. Indikator Pengembangan *Emergency Response Planing* (ERP)Tabel 11. Pengemebangan *Emergency Response Planing* (ERP)

Promosi keselamatan	Jumlah	%
Telah dilaksanakan	6	100
In Progress	0	0
Tidak dilaksanakan	0	0
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100</b>

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

**Analisis Persepsi Personil Operasional Bandara Terhadap Implementasi *Safety Management System* (SMS) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar**

Setelah melakukan uji validitas dan reliabilitas maka selanjutnya telah diperoleh variabel manifest yang dikatakan valid dan berhubungan langsung dengan variabel laten (Faktor), maka selanjutnya dilakukan analisis persepsi personil seperti di uraikan pada tabel-tabel dibawah ini.

Tabel 12. *Mean Empiris* Variabel Laten (Faktor)

Faktor	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Software	76	3,17	4,92	4,44	0,22
Hardware	76	3,00	4,86	4,37	0,26
Liveware	76	2,88	5,00	4,44	0,26
Environment	76	3,80	4,80	4,42	0,25

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

Pada tabel 12 diatas terlihat bahwa mean empiris variabel *software* sebesar 4,44, variabel *hardware* 4,37, variabel *liveware* 4,44, dan variabel *environment* sebesar 4,42. Jika mengacu pada nilai kategorisasi skor persepsi personil operasional terhadap implementasi SMS seperti terlihat pada tabel 6 maka dapat dianalisa bahwa semua variabel laten berada pada kategori baik ( $> 3,67$ ). Hal tersebut menunjukkan bahwa persepi personil operasioanl bandara terhadap implementasi *safety management system* (SMS) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar berjalan dengan baik pada semua faktor, namun bila dilihat dari skor tinggi dan terendah terlihat bahwa variabel *software* dan *liveware* memiliki skor tertinggi dan *hardware* berada pada skor terendah.

Selanjutnya perhatikan tabel selanjutnya.

Tabel 13. Frekuensi Kategorisasi Persepsi Personil Operasional Terhadap Implementasi *Safety Management System* (SMS) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar.

Variabel Laten		Kategori			Total
		Baik	Sedang	Tidak Baik	
Dimensi Software	Frekuensi	75	1	0	76
	Persentasi	98.68	1.32 %	0	100 %
Dimensi Hardware	Frekuensi	75	1	0	76
	Persentasi	98.68	1.32 %	0	100 %
Dimensi Liveware	Frekuensi	75	1	0	76
	Persentasi	98.68	1.32 %	0	100 %
Dimensi Environment	Frekuensi	76	0	0	76
	Persentasi	100	0 %	0	100 %

Sumber : Hasil Pengolahan Data Kuisisioner

Dari tabel 6.21 diatas maka dapat kita mengukur kategorisasi persepsi personil operasioanl bandara terhadap implementasi *Safety Management System* (SMS) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar dengan kategori pada masing-masing dimensi. Untuk dimensi *software*, *hardware*, dan *liveware* kategori yang dikatakan baik sebanyak 75 orang dari total 76 responden atau 98,68 %, sedangkan untuk kategori sedang masing-masing sebanyak 1 orang atau 1,32 % dari total responden, pada dimensi *environment* kategori responden yang dikatakan baik sebanyak 76 orang atau 100 % dari total responden, sedangkan untuk kategori tidak baik pada setiap dimensi bisa kita ketahui tidak ada.

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis faktor diketahui bahwa faktor *software* dan *liveware* memiliki kinerja paling baik yaitu terlihat bahwa *mean empiris* kedua variabel tersebut sebesar 4,44. Sedangkan faktor yang mendapatkan penilaian kinerja terendah yaitu faktor *hardware* yang memiliki nilai empiris sebesar 4,37. Sehingga faktor hardware perlu mendapatkan perhatian lebih untuk perbaikan yang lebih baik. *implementasi Safety Management System* (SMS) di Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar dikategorikan baik, hal ini secara tidak langsung dapat diketahui akan sangat besar berpengaruh terhadap penerapan dan pelaksanaan *Safety Management System* (SMS) di bandara mengingat personil operasional merupakan penanggung jawab di lapangan dan kunci keberhasilan pelaksanaan SMS itu sendiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angkasa Pura 1 Bandar Udara Internasional Sultan Hasanuddin Makassar (2015). *Manual Sistem Manajemen Keselamatan*, Versi 3.0, Makassar
- Basuki, H. (1984). *Merancang Merencana Lapangan Terbang*, PT. Alumni, Bandung.
- Direktorat Jenderal Perhubungan Udara (2015). <http://www.dirjenhubud.go.id>, Akses 26 Maret 2015.
- Fada I.A. (2014). "Analisis Persepsi Personil Operasional Bandara Terhadap Implementasi Safety Mangemen System (SMS) di Bandara Adi Sumarno Surakarta". Tesis Magister Sistem dan Teknik Transportasi Universitas Gajah Mada Yogyakarta, Yogyakarta.
- Gede Rai, A.A. (2011). "Sistem Manajemen Keselamatan Yang Terintegrasi di Apron Bandara Udara". Tesis Magister Teknik Sipil Universitas Indonesia, Depok.
- ICAO (2013). *Safety Management Manual Doc 9859*, Third Edition, International Civil Aviation Organization, Montreal.
- ICAO (2006). *Safety Management System*, International Civil Aviation Organization, Montreal.
- Khairumusa A.R. (2012). "Analisis Tingkat Kerawanan Bandara Udara Berdasarkan Kejadian dan Insiden Serius di Indonesia". Tesis Universitas Indonesia, Depok.
- Kompas.com (2010). <http://www.TingkatKecelakaanUdara.diIndonesia>, Harian Kompas, Akses 27 Maret 2015.
- NTSB (2012). "Review of U.S Civil Aviation Accidents, 2007-2009", National Transportation Safety Board, USA.
- Riduwan (2005). *Metode dan Teknik Penyusunan Tesis*, Alfabeta, Bandung.
- Undang-undang No. 1 tahun 2009 (2009). "Penerbangan". Republik Indonesia.
- Varhelyi, J. (2008). "Empirical Bayesian Method for Identification of Hazardous Road Locations". Lecture Note of Traffic Safety Science Course, Lund University, Sweden.