



**KON  
TSI-17**<sup>2017</sup>

Konferensi Nasional Teknik Sipil  
dan Infrastruktur 1 2017

# PROSIDING

Tantangan Teknik Sipil  
Dalam Mendukung  
Percepatan Pembangunan  
Infrastruktur di Indonesia

JEMBER

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



## KONTSI-I 2017

Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-1 2017

### *Prosiding*

**Tantangan Teknik Sipil Dalam Mendukung Percepatan Pembangunan  
Infrastruktur di Indonesia**

**Editor :**

Dr. Gusfan Halik, ST., MT.  
Willy Kriswardhana, ST., MT.  
Dianatul Hanifah  
Hafi Anshori Ramadhani  
Naura Nisrina Prisyta Amalia  
Muhammad Alfian Nasril B.

*Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku dalam bentuk  
apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit*

ISBN 978-602-61803-8-4



9 786026 180384

*Isi makalah diluar tanggung jawab editor dan penerbit*

Diterbitkan oleh :

**UPT Penerbitan Universitas Jember**

**Jl. Kalimantan No. 37, Kampus Tegal Boto, Jember**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*





**Jurusan Teknik Sipil**  
**Fakultas Teknik Universitas Jember**

## PANITIA PENYELENGGARA

Panitia Penyelenggara Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur - I (KONTSI - I) adalah sebagai berikut:

### Penanggungjawab

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember  
Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Jember

### Panitia Pelaksana

Ketua : Mokhamad Farid Ma'ruf, ST., MT., Ph.D  
Sekretaris : Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D  
Bendahara : Wiwik Yunarni Widiarti, ST., MT.  
Gati Annisa Hayu, ST., MT., M.Sc

### Seksi Kesekretariatan

Wily Kriswardhana, ST., MT.	Hafi Anshori Ramadhani
Fahir Hassan, ST., MT.	Muhammad Alfian Nasril B.
Enggal Triantoro	Florina Handiani Utami Putri

### Seksi Dana

Winda Tri Wahyuningtyas, ST., MT.  
Paksitya Purnama Putra, ST., MT.

## **Seksi Acara dan Perlengkapan**

Nunung Nuring Hayati, ST., MT.

Dr. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, ST., MT.

Agam Risza Adhitama

Bagas Rahmandita Subchan

Dhaniar Muchlis Prayoga

Putra Cahayani

Bagus Firman Mahardika

Diah Ainunisa

Moch. Aditya Nugraha

Ahmad Ulul Albab

## **Seksi Transportasi**

Luthfi Amri Wicaksono, ST., MT.

Thilal Syihabuddin

Ibram Maulana P.

## **Seksi Dokumentasi**

Muhammad Zaim Madani

Trio Sagita Susanto

Haris Rizqi

## **Seksi Konsumsi**

Yuniarti Ardha, S.Pi

Nur Aisyah Fatmawati

## **Seksi Makalah dan Prosiding**

Dr. Gusfan Halik, ST., MT.

Dianatul Hanifah

Naura Nisrina Prisy A.

## **Komite Ilmiah**

Tri Joko Wahyu Adi, ST., MT., Ph.D (ITS Surabaya)

Dr. Ali Masduqi, ST., MT. (ITS Surabaya)

Dr. Ir. Muhammad Afifuddin, MT. (Universitas Syiah Kuala)

Dr. Eng. Rita Tahir Lopa, MT. (Universitas Hasanuddin)

Risky Ayu Kristanti, Ph.D (Universiti Malaysia Pahang)

Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM (Universitas Jember)

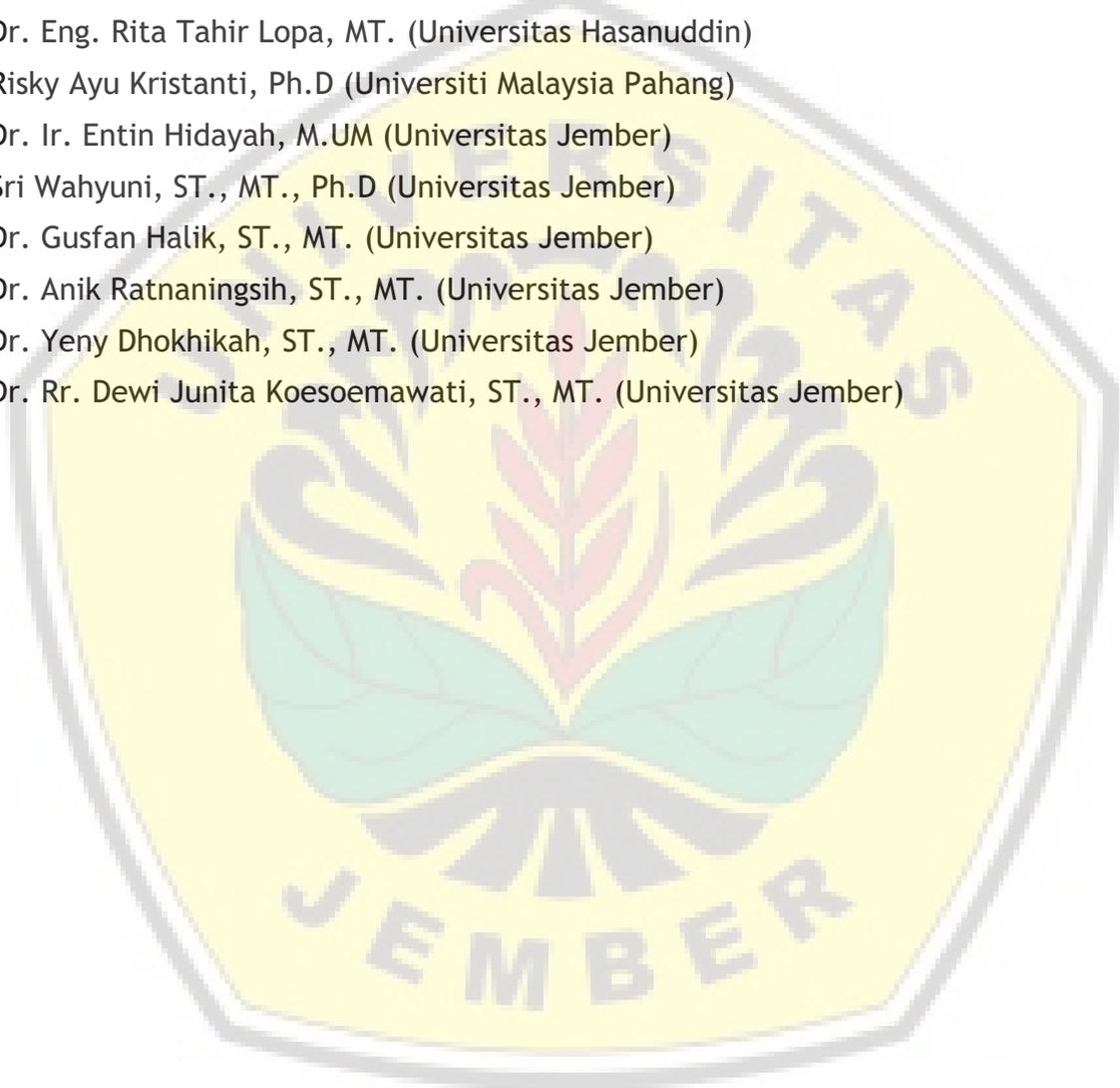
Sri Wahyuni, ST., MT., Ph.D (Universitas Jember)

Dr. Gusfan Halik, ST., MT. (Universitas Jember)

Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT. (Universitas Jember)

Dr. Yeny Dhokhikah, ST., MT. (Universitas Jember)

Dr. Rr. Dewi Junita Koesoemawati, ST., MT. (Universitas Jember)



## **SAMBUTAN**

### **DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-1 (KONTSI-I) yang bertepatan pada hari Senin, tanggal 30 Oktober 2017 di Kampus universitas Jember, Jalan Kalimantan No.37, Kampus Tegal Boto, Jember. Konferensi ini diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Konferensi tahun ini mengusung tema “Tantangan Teknik Sipil Dalam Mendukung Percepatan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia”. Tema tersebut dimaksudkan sebagai wadah komunikasi dan tukar informasi serta pengalaman bagi ilmuwan, peneliti, partisipan umum yang memiliki perhatian dan pengalaman dengan Ilmu teknik sipil serta mahasiswa/ mahasiswi teknik sipil. Dengan demikian, para peneliti, ilmuwan, serta partisipan umum yang memiliki pengalaman di bidang tersebut dapat saling berbagi informasi untuk mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia maupun hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan percepatan pembangunan dan infrastruktur.

Semoga acara yang Kami adakan dapat bermanfaat bagi kita semua dan kami mengucapkan terima kasih kepada para narasumber, pemakalah, komite ilmiah, dan panitia yang telah bekerja keras dalam mempersiapkan kegiatan ini sehingga berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan. Terimakasih pula kami sampaikan kepada seluruh peserta dan para sponsor yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan KONTSI-I ini.

Jember, Oktober 2017

**Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM**

## **SAMBUTAN**

### **KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Puji syukur Kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kita dapat berkumpul dalam pelaksanaan Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-1 (KONTSI-I) yang bertepatan pada hari Senin, tanggal 30 Oktober 2017 di Kampus universitas Jember, Jalan Kalimantan No.37, Kampus Tegal Boto, Jember. Konferensi ini diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Sipil, Universitas Jember.

Tujuan diselenggarakannya seminar ini sebagai media komunikasi serta diskusi dan juga untuk meningkatkan kontribusi para akademis dalam mengembangkan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Dengan diadakannya acara ini, diharapkan dapat membangun kerjasama dalam mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia dan saling berbagi ilmu yang dimiliki untuk membangun lebih baik kedepannya.

Terimakasih kami sampaikan kepada seluruh penulis yang telah menyumbangkan makalahnya dalam seminar ini. Terimakasih pula kami sampaikan kepada seluruh dosen dan mahasiswa dari Teknik Sipil Universitas Jember yang turut membantu mensukseskan seminar yang kami selenggarakan ini serta bekerja keras untuk membuat seminar ini lebih hidup.

Semoga acara ini sukses dan tetap berkarya untuk membangun Indonesia menjadi lebih baik, tetap semangat dan semoga bermanfaat.

Jember, Oktober 2017

**Ir. Hernu Suyoso, M.T.**

## **SAMBUTAN**

### **KETUA PANITIA KONTSI – I 2017**

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kita dapat berkumpul dalam pelaksanaan Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-1 (KONTSI-I).

Keberadaan infrastruktur memberi gambaran kemampuan dan tingkat kesejahteraan masyarakat sehingga suatu bangsa dapat dibilang maju jika kondisi infrastrukturnya berkualitas. Sehingga tantangan yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur dalam era ini salah satunya adalah adanya percepatan dari pihak perencana, pihak pengawas, hingga kalangan akademisi. Teknik Sipil dalam hal ini, merupakan disiplin ilmu yang secara umum berperan penting dalam proses percepatan pembangunan infrastruktur. Dalam konteks ini, maka teknik sipil harus senantiasa dapat berperan aktif dalam hal penguasaan ilmu dan teknologi guna mendukung dan pengembangan infrastruktur.

Seminar ini berperan sebagai media komunikasi serta diskusi dan juga untuk meningkatkan kontribusi para akademis dalam mengembangkan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Dengan diadakannya acara ini, diharapkan dapat membangun kerjasama dalam mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia dan saling berbagi ilmu yang dimiliki untuk membangun lebih baik kedepannya.

Saya selaku Ketua Panitia mengucapkan terimakasih untuk kedatangan para praktisi dan pemakalah yang telah berkontribusi dalam acara ini serta panitia yang bekerja keras dalam berjalannya acara ini hingga sukses. Semoga acara ini sukses dan tetap berkarya untuk membangun Indonesia menjadi lebih baik dan merata.

Jember, Oktober 2017

**Mokhamad Farid Ma'ruf, S.T., M.T., Ph.D**

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>PANITIA PENYELENGGARA</b>	<b>iv</b>
<b>SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK</b>	<b>vii</b>
<b>SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL</b>	<b>viii</b>
<b>SAMBUTAN KETUA PANITIA KONKURS –I 2017</b>	<b>ix</b>
<b>REKAYASA STRUKTUR</b>	<b>HAL</b>
<b>OPTIMASI GEOMETRIK TRUSS BAJA 2 DIMENSI DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIK DAN FINITE ELEMENT METHOD</b> <i>Yahya Hafid dan Dini Wati</i>	S-1
<b>KAPASITAS TEKAN AKSIAL KOLOM BETON BERTULANG DENGAN PENGEKANG TULANGAN BAJA KEKUATAN TINGGI</b> <i>I Gusti Putu Raka, Tavio dan Agustiar</i>	S-9
<b>STUDY OF MINIMUM REQUIREMENTS OF CONFINEMENT IN CONCRETE COLUMNS CONFINED WITH WRG IN SPECIAL MOMENT FRAMES</b> <i>Benny Kusuma dan Tavio</i>	S-17
<b>PERENCANAAN CAMPURAN BETON KINERJA TINGGI DENGAN SEMEN PORTLANDAN POZZOLAN (PPC) MENGGUNAKAN METODE VOLUME ABSOLUT</b> <i>Krisnamurti</i>	S-27
<b>PENGARUH PENAMBAHAN “DOLOSIT” DAN FLY ASH PADA PEMBUATAN MORTAR</b> <i>Khoirunnisa, Sonny Wedhanto, dan Made Wena</i>	S-59
<b>PENGARUH MORTAR YANG DICAMPUR MENGGUNAKAN JENIS DAN MUTU AIR YANG BERBEDA</b> <i>Faqih Nurrohmat az Zaky, Sonny Wedhanto, dan Pribadi</i>	S-37
<b>ASSESSMENT KINERJA STRUKTUR GEDUNG 5 LANTAI PA 6 PT.CHEIL JEDANG INDONESIA PASCA PENAMBAHAN KAPASITAS PRODUKSI PRODUCT 16.000 TON/TAHUN</b> <i>Bangun Ready</i>	S-47
<b>PENGARUH PERBEDAAN SUSUNAN ORIENTASI DAN SUSUNAN SERAT FIBER PADA PELAT LAMINASI</b> <i>Winda Tri Wahyuningtyas, Gati Annisa Hayu dan Farid Ma'Ruf</i>	S-79
<b>ANALISIS PEMODELAN KEGAGALAN STRUKTUR DAN RETROFITTING PADA BAGIAN KOLOM GEDUNG 8 LANTAI</b> <i>Septaria Nugraini, Gati Annisa Hayu dan Mokhammad Farid Ma'Ruf</i>	S-85

- KARAKTERISTIK KUAT TEKAN BETON MUTU TINGGI DENGAN BEBERAPA FAKTOR AIR SEMEN** S-91  
*Hernu Suyoso, Dwi Nurtanto dan Wiwik Yuniarni*
- KARAKTERISTIK BETON MEMADAT MDANIRI DENGAN ZEOLIT SEBAGAI PENGANTI SEBAGIAN SEMEN** S-99  
*Achfas Zacoeb dan Mahmud Rekarifin Poerwadi*
- PENGARUH ABU GENTENG SEBAGAI CEMENTITIOUS PADA KUAT TEKAN PAVING BLOCK** S-115  
*Dwi Nurtanto, Nanin Meyfa, Hernu Suyoso dan Mohammad Ridwan*
- PENGEMBANGAN TEKNOLOGI BETON PRECAST PADA JEMBATAN LENGKUNG DALAM RANGKA PENINGKATAN KEMUDAHAN AKSES DI WILAYAH PERKEBUNAN KOPI** S-123  
*Erno Widayanto dan Ririn Badriyah*
- KARAKTERISTIK MEKANIK BETON RINGAN DENGAN AGREGAT KASAR DARI SCORIA DAN PELET PLASTIK** S-133  
*Dany Rahmatullah, Ketut Aswatama W, Dwi Nurtanto, Winda Tri W.*
- PENGARUH PENAMBAHAN TEMPURUNG KELAPA PADA BETON** S-143  
*Fredy Kurniawan, Nawir Rasidi, Wisnumurti, Adhika Prawadanha*
- STUDI EKSPERIMENTAL KDANUNGAN AIR DAN BERAT JENIS BAHAN LAMINATED VENEER LUMBER KAYU SENGON** S-153  
*Arqowi Pribadi*
- REKAYASA GEOTEKNIK** HAL
- ALTERNATIF SISTEM PERKUATAN LERENG PADA KELONGSORAN JALAN NASIONAL RUAS RABA-SAPE STA.12+600 NUSA TENGGARA BARAT** G-1  
*Suwarno Suwarno dan Luthfi Amri Wicaksono*
- PENINGKATAN KAPASITAS DUKUNG TANAH LUNAK DENGAN PERKUATAN CERUCUK BAKAU TUNGGAL DAN KELOMPOK** G-11  
*Muhardi Muhardi, Syawal Satibi dan Judana*
- STUDI KASUS PEMANCANGNAN TIANG DI JAKARTA UTARA DENGAN TEORI PERAMBATAN GELOMBANG** G-17  
*BudijantoWidjaja dan Danini Dwi Astarti*
- STUDI POTENSI LIKUIFAKSI TIMBUNAN PASIR DENGAN GRADASI UKURAN BUTIRAN DIATAS TANAH LUNAK** G-27  
*Putra Hasibuan, Agus Ika Putra dan Soewignjo Agus Nugroho*
- POTENSI LIKUIFAKSI PADA TANAH TIMBUNAN PASIR DI ATAS TANAH GAMBUT DENGAN VARIASI BERAT BEBAN MELALUI UJI MODEL LABORATORIUM** G-35  
*Oki Chdanra, Agus Ika Putra dan Soewignjo Agus Nugroho*
- STABILISASI TANAH LEMPUNG DENGAN PASIR BERMACAM GRADASI DAN CAMPURAN KAPUR** G-45  
*M.Shoffar Al Hafizh, Gunawan Wibisono dan Soewignjo Agus Nugroho*

- PENGGUNAAN CPT UNTUK ANALISA POTENSI LIQUIFASI WILAYAH DEKAT PANTAI KECAMATAN PUGER KABUPATEN JEMBER** G-67  
*Arief Alihudien dan Dwa Desa Warnana*
- KINERJA STRUKTUR PERKERASAN LENTUR ADA JALAN RAYA DENGAN SUBGRADE TANAH EKSPANSIF DI WILAYAH KARANGJATI KABUPATEN NGAWI** G-57  
*Harimurti dan Harnen Sulistio*
- PERILAKU TANAH GAMBUT BERSERAT PERMASALAHAN DAN SOLUSINYA** G-77  
*Faisal Estu Yulianto dan Fuad Harwadi*
- PERBDANINGAN PENINGKATAN NIAI CBR PADA TANAH YANG STABILISASI DENGAN SEMEN KAPUR DAN PORTLDAN POZZOLANA UNTUK TANAH SUBGRADE** G-87  
*Indra Nurtjahjaningtyas, Ahmad Hasanuddin dan Abdul Azis*
- KARAKTERISTIK GLOBAL SIKLUS PENGERINGAN-PEMBASAHAN TANAH LEMPUNG KEPASIRAN REMOLDED** G-93  
*Paksitya Putra, Farid Ma'Ruf dan Indarto*
- MANAJEMEN DAN REKAYASA SUMBER AIR** HAL
- MENGIDENTIFIKASI POPULASI AIRTANAH DENGAN MENGGUNAKAN DATA MINING DARI DATA PROYEK EVALUASI URANIUM DEPARTEMEN ENERGI AMERIKA SERIKAT** H-1  
*Ling Lukman*
- REVITALISASI HIPPIAM DALAM PENGELOLAAN JARINGAN AIR BERSIH DI DESA DARSONO, KECAMATAN ARJASA, KABUPATEN JEMBER** H-7  
*Gusfan Halik, Paksitya Putra, Syamsul Arifin, Sri Wahyuni dan Farid Ma'Ruf*
- IDENTIFIKASI FAKTOR-FAKTOR RISIKO PADA PEMBANGUNAN BENDUNGAN XI DI KABUPATEN KUPANG** H-15  
*Sebastianus Baki Henong*
- PENINGKATAN AKURASI METODE INVERSE DISTANCE WEIGHTING (IDW) MENGGUNAKAN JARAK PERPENDIKULAR** H-25  
*Soebagio, Nadjadji Anwar, Basuki Widodo dan Edijatno*
- APLIKAS JARINGAN SYARAF TIRUAN (JST) UNTUK ANALISIS DEBIT DAS BEDADUNG DI KABUPATEN JEMBER** H-35  
*Suhardi. "J gt { "Dwf k'Uwrcmuqq. "I wlxp"J crkn*
- SIMULASI BUKAAN PINTU DAM KARANGANYAR UNTUK PENGENDALIAN BANJIR** H-45  
*Retno Utami Agung Wiyono, Sri Wahyuni, Anita Trisiana dan Hidayaturrohmah*
- ANALISIS HIDROGRAF BANJIR PADA SUNGAI GUMBASA** H-53  
*Nizrawati Lawenga, Galib Ishak dan Zeffitni*
- PENGARUH KEDALAMAN AIR TERHADAP BILANGAN FROUDE PADA FLUME** H-61  
*Wiwik Yunarni, Ririn Endah dan Meilita Ika*

<b>PEMODELAN ALIRAN 2D BANJIR MENGGUNAKAN METODE NUMERIK STUDI KASUS: BANJIR BDANANG PANTI</b> <i>Dinda Ayu Larasati, Januar Fery Irawan, Wiwik Yunarni, Firda Lutfiatul Fitria dan Audiananti Meganadi Kartini</i>	H-71
<b>IDENTIFIKASI POTENSI AIR TANAH DI KECAMATAN WONOSARI KEBUPATEN BONDOWOSO MENGGUNAKAN UJI RESISTIVITY VES (VERTICAL ELECTRICAL SOUNDING)</b> <i>Sri Wahyuni, Gusfan Halik dan Wiwik Yunarni</i>	H-81
<b>SIMULASI TAMPUNGAN AIR EMBUNG SIDIDODADI UNTUK KEBUUTUHAN AIR IRIGASI TANAMAN TEBU DI KECAMATAN GLENMORE BANYUWANGI</b> <i>Deni Novitasari, Sri Wahyuni dan Entin Hidayah</i>	H-91
<b>PENGEMBANGAN KURVA INTENSITAS DURASI FREKUENSI (IDF) HUJAN SEBAGAI MODEL PADA DAS SAMPEAN</b> <i>Entin Hidayah</i>	H-101
<b>ANALISIS HUJAN EKSTERM DENGAN MENGGUNAKAN PMP (PROBABILITY MAXIMUM PRECIPITATION) DI WILAYAH UPT PSDA DI PASURUAN</b> <i>Elsdin Saktiaji, Indarto dan Sri Wahyuningsih</i>	H-109
<b>ANALISIS KECENDERUNGAN HUJAN DI WILAYAH UT PSDA PASURUAN</b> <i>Ghazy Gunawan, Indarto dan Sri Wahyuningsih</i>	H-119
<b>PENILAIAN INDEKS KINERJA DAERAH IRIGASI BERDASARKAN PERATURAN MENTERI PUPR NOMOR 12 TAHUN 2015</b> <i>Manyuk Fauzi, Ari Sdanhiyavitri, Sigit Sutikno, dan Suharyanto</i>	H-127
<b>ANALISA LAJU ANGKUTAN SEDIMEN PADA SUNGAI KUNCIR, KABUPATEN NGANJUK, JAWA TIMUR</b> <i>Jevy Alfia Yuwdana, Iwan Wahjudijanto, dan Novie Hdanajani</i>	H-137
<b>ANALISA DEBIT BANJIR RENCANA PADA DAERAH ALIRAN SUNGAI BANYUMILENG</b> <i>Muhammad Bagus Setiawan Putra, Minarni Nur Trilita, dan Iwan Wahjudijanto</i>	H-145
<b>MANAJEMEN DAN REKAYASA TRANSPORTASI</b>	HAL
<b>EVALUASI NILAI KONDISI DAN SEBAB KERUSAKAN PERKERASAN LENTUR DI JALUR LINTAS SELATAN JAWA TENGAH (KASUS RUAS JALAN KUTOWINANGUN-PREMBUN)</b> <i>Ardian Adhitama.</i>	T-1
<b>ANALISIS SEBAB-SEBAB KERUSAKAN PERKERASAN DAN ALTERNATIF PENAGANAN PADA JALAN AKSES PUSAT MISI PEMELIHARAAN PERDAMAIAN SENTUL-BOGOR</b> <i>Marnala Richard Chandra dan Hary Christady Hardiyatmo</i>	T-11
<b>OPTIMASI RUTE PENGUMPULAN SAMPAH MENGGUNAKAN KONSEP ANALISIS JARINGAN DALAM MODEL BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS</b> <i>Yuliana Sukarmawati, Fahir Hassan dan Noven Pramitasari</i>	T-21

<b>TINGKAT KEPUASAN PENUMPANG TERHADAP KUALITAS PELAYANAN ANGKUTAN PERINTIS KABUPATEN JEMBER</b> <i>Ahmad Faizin, Dewi Junita Koesoemawati dan Willy Kriswardhana</i>	T-31
<b>EVALUASI ANGKUTAN BARANG MELALUI JALUR UDARA (STUDI KASUS : BDANARA ADISUTJIPTO)</b> <i>Dewi Ayu</i>	T-41
<b>PEMERIKSAAN VISUAL KONDISI JEMBATAN PESANGGARAN DI RUAS JALAN JAJAG-PULAU MERAH KABUPATEN BANYUWANGI</b> <i>Mirza Ghulam Rifqi, M. Shofi'ul Amin dan Erna Suryani</i>	T-51
<b>PERMODELAN PELUANG DAN PENGGUNA KENDARAAN BERMOTOR YANG BERALIH KE PENGGUNAAN SEPEDA</b> <i>Deni Wijananto dan Sutoyo Soephinady</i>	T-61
<b>LAJU PENURUNAN KUALITAS JALAN PER TAHUN DI KABUPATEN JEMBER</b> <i>Halinda Sheisar, Akhmad Hasanuddin dan Hernu Suyoso</i>	T-71
<b>ANALISIS UJI TEKAN PEKERASAN PAVING BLOCK DENGAN MENGGUNAKAN TANAH PEDEL</b> <i>Urip Suwito, Sri Wiwoho Mudjanarko, Koespiadi</i>	T-71
<b>MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI</b>	HAL
<b>IDENTIFIKASI DAN ESTIMASI BIAYA KERUSAKAN JALAN DI KABUPATEN MOROWALI</b> <i>Fahirah F, Dani Asnudin dan Nanang Fitriani</i>	M-1
<b>OPTIMALISASI MANAJEMEN ASET PENGELOLAAN BANGUNAN STADION JEMBER SPORT GARDEN (JSG) DI KABUPATEN JEMBER</b> <i>Rahman Dana dan Anik Ratnaningsih</i>	M-9
<b>PENENTUAN PRIORITAS PENGEMBANGAN BANGUNAN GEDUNG PUKESMAS DENGAN METODE AHP (ANALYTIC HIERARCY PROCESS) DI KABUPATEN JEMBER</b> <i>Mohamad Budi Hartono dan Anik Ratnaningsih</i>	M-19
<b>ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN GEDUNG SEKOLAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD DAN OPERABILITY STUDY (HAZOP)</b> <i>Sih Liberti dan Anik Ratnaningsih</i>	M-31
<b>ANALISIS DAMPAK PEMUTUSAN KONTRAK PEMBANGUNAN STADION UTAMA JEMBER SPORT GARDEN DALAM TINJAUAN HUKUM</b> <i>Anang Dwi Resdianto dan Anik Ratnaningsih</i>	M-41
<b>HAZARD IDENTIFICATION, RISK ANALYSIS DAN RISK ASSESMENT PEMBANGUNAN PROYEK TANGKI GAS LPG DENGAN METODE PROBABILISTIC RISK ANALYSIS (PRA)</b> <i>Anik Ratnaningsih</i>	M-51
<b>ANALISIS IDENTIFIKASI KERUSAKAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KECAMATAN AMBULU – JEMBER DENGAN METODE HAZIRD</b> <i>Devie Mei Linda dan Anik Ratnaningsih</i>	M-61

**ANALISIS PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI DI SULAWESI TENGAH MENGGUNAKAN STRUCTURAL EQUATION MODELLING (SEM)** M-71

*Nirmalawati Nirmalawati, Fahirah F dan Intan Rachmadani Danes*

**ANALISIS PEYEBAB KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI JALAN DI KABUPATEN SIGI** M-81

*Babul Janna Sri Hafsa*

**PENERAPAN KONSEP RELIABILITY PADA MONITORING DAN PENGAMBILAN KEPUTUSAN OPERASI PEMELIHARAAN** M-91

*Jojok Widodo Soetjipto, Tri Joko Wahyu Adi dan Nadjadji Anwar*

**PERENCANAAN WILAYAH & KOTA DAN LINGKUNGAN** HAL

**POTENSI KONFLIK PEMANFAATAN RUANG BERDASARKAN KETERKAITAN KEGIATAN DI KAWASAN PESISIR** P-1

*Ivan Agusta Farizkha, Dewi Junita Koesoemawati dan Mirtha Firmansyah*

**ADAPTASI KEBJIAKAN PERUMAHAN DAN PEMUKIMAN DI INDONESIA** P-11

*Dewi Koesoemawati dan Ivan Agusta*

**PENENTUAN TIPOLOGI KAWASAN RAWAN KRIMINALITAS DI KECAMATAN BUBUTAN KOTA SURABAYA** P-17

*Rendra Suprobo Aji dan Dewi Junita Koesoemawati*

**FAKTOR PENGEMBANGAN KAWAN TAMBAK GARAM (STUDI KASUS : KABUPATEN SUMENEP** P-27

*Mirtha Firmansyah, Dewi Junita Koesoemawati, Ivan A Farizka*

**ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI WAY KURIPAN DENGAN MENGGUNAKAN INDEX** L-1

*Rina Febrina*

**MODEL PENDUGAAN KANDUNGAN SULFAT DI AIR LAUT MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LDANSAT 8 HASIL PENGINDERAAN JAUH** L-13

*Muhsi, Bangun Muljo Sukojo dan Muhammad Taufik*



KON  
TSI 2017

Konferensi Nasional Teknik Sipil  
dan Infrastruktur 1 2017

# Manajemen Proyek Konstruksi



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# OPTIMALISASI MANAJEMEN ASET PENGELOLAAN BANGUNAN STADION JEMBER SPORT GARDEN (JSG) DI KABUPATEN JEMBER

*optimization management of asset building stadium Jember Sport Garden (JSG) in  
Jember Regency*

<sup>1</sup>Rahman Anda, <sup>2</sup>Anik Ratnaningsih

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember

<sup>2</sup>Staf Dosen Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember

Jl. Kalimantan no. 37 Jember, telp. (0331) 410241, kode pos 68121

Alamat Email: rahmananda77@yahoo.com

## ABSTRAK

Pengelolaan Aset dengan pemeliharaan bangunan gedung yang optimal akan menjamin keberlangsungan keandalan bangunan gedung baik gedung lama maupun gedung baru. Pemeliharaan bangunan yang baik akan mempertahankan kondisi bangunan, meningkatkan wujud bangunan, serta menjaga terhadap pengaruh yang merusak, hal ini diperlukan untuk menjamin keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan keawetan bangunan gedung yang dikelola oleh pemerintah. Tujuan dari penelitian ini yaitu menyusun mekanisme pemeliharaan Aset Bangunan Pemerintah Kabupaten Jember yaitu Stadion Jember Sport Garden (JSG) yang dibangun dengan struktur bangunan yang rumit dan memakai anggaran APBD Kab. Jember yang cukup besar sebesar 219 Milyard. Susunan mekanisme pemeliharaan aset bangunan pemerintahan yang akan dilakukan kajian meliputi mekanisme evaluasi kondisi kerusakan komponen struktur, arsitektur dan Mekanikal Elektrikal. Metodologi Penelitian dengan melakukan observasi dan menganalisa mekanisme pemeliharaan bangunan gedung sesuai Permen PU no. 24 Tahun 2008 tentang pedoman Pemeliharaan dan perawatan Bangunan Gedung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan aset bangunan gedung Pemerintah Kabupaten berupa stadion JSG dengan program pemeliharaan bangunan gedung belum optimal dilakukan oleh OPD Dinas Pemuda dan Olahraga Kab. Jember. Pengelolaan dan pemeliharaan aset stadion Jember Sport Garden (JSG) yang baik oleh pemerintah dalam hal ini Dinas Pemuda dan Olahraga akan menjadikan keandalan bangunan gedung lebih terjamin.

**Kata Kunci** : *Manajemen Aset, optimalisasi, Pemeliharaan Gedung, Pengelolaan bangunan.*

## ABSTRACT

Asset Management with optimum maintenance of the building will ensure the sustainability of the old buildings and new buildings. Maintenance of a good building will maintain the condition of the building, improve the shape of the building, and guard against the damaging effects, it is necessary to ensure safety, health, comfort and durability of buildings managed by the government. The purpose of this research is to arrange the mechanism of maintenance of Jember District Government Building Asset ie Jember Sport Garden Stadium (JSG) built with complicated building structure and use budget of APBD Kab. Jember is big enough for 219 Milyard. The composition of the mechanism for the maintenance of government building assets that will be reviewed includes the mechanism of evaluation of the damage condition of structural components, architecture and Mechanical Electrical. Research Methodology by observing and analyzing the mechanism of building maintenance according to PU Permen no. 24 of 2008 on guidelines for Maintenance and maintenance of Buildings. The result of the research shows that the management of building asset of Government building in the form of JSG stadium with building maintenance program is not optimally done by Youth and Sport Service In Jember regency. Proper management and maintenance of Jember Sport

Garden (JSG) stadium asset by the government in this case Youth and Sports Service will make the reliability of the building more secure.

**Keywords:** *Asset Management, optimization, Building Maintenance, Building Management.*

## I. PENDAHULUAN

Dalam rangka mewujudkan penyelenggaraan bangunan gedung yang tertib, baik secara administrasi maupun secara teknis, setiap daerah kini harus mendasarkan pada aturan yang berlaku yaitu UU No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung. Pemerintah daerah dituntut untuk melakukan pengelolaan Aset yang baik terutama melalui pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung. Pemeliharaan bangunan gedung bertujuan untuk menjamin keandalan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan penggunaan serta serasi dan selaras dengan lingkungannya sesuai Permen PU Nomor 24 Tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung.

Keberadaan Stadion Jember Sport Garden (JSG) Kabupaten Jember sebagai Aset Pemerintah Kabupaten Jember yang merupakan bangunan monumental yang dibangun mulai tahun 2012 sampai dengan selesai dibangun pada tahun 2015 merupakan salah satu Aset bangunan gedung yang secara struktur dan teknis pekerjaannya merupakan konstruksi dengan struktur yang rumit dan secara biaya menghabiskan anggaran yang cukup besar yaitu 219 Milyard, Hal ini menuntut untuk dilakukan pemeliharaan bangunan gedung yang baik supaya menjamin keandalan bangunan gedung sehingga pengelolaan Aset akan lebih efektif dan efisien untuk jangka waktu yang lama.

Didalam pengelolaan Stadion JSG pada saat awal selesai dibangun yaitu pada tahun 2015 masih ditangani oleh Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Kab. Jember seiring berjalannya waktu pada tahun 2017 ini sudah ditangani oleh Dinas Pemuda dan Olahraga Kab. Jember tetapi saat ini pengelolaannya masih terbentur aturan belum adanya payung hukum berupa peraturan daerah tentang pembentukan UPT yang nantinya khusus mengelola dan menangani Stadion JSG. Kendala pada saat ini juga terbentur belum adanya anggaran yang khusus untuk pemeliharaan bangunan Stadion JSG pada tahun 2017 ini, sehingga hal ini sangat mempengaruhi terhadap kualitas dan keandalan bangunan Stadion Jember Sport Garden (JSG).

Dari hal tersebut diatas maka perlu dilakukan penelitian terhadap pentingnya manajemen pemeliharaan yang baik dalam pengelolaan aset pemerintah Kabupaten Jember yaitu Stadion Jember Sport Garden (JSG) dari segi teknis sesuai dengan Peraturan yang ada yaitu Permen PU Nomor 24 Tahun 2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung untuk menjamin dan menjaga keandalan, kenyamanan, kesehatan dan kekuatan struktur bangunan Stadion dalam waktu yang lama.

### 1.1 Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung

#### A. Organisasi pemeliharaan Bangunan Gedung

Struktur Organisasi dalam pemeliharaan bangunan gedung sangat diperlukan dalam pengelolaan bangunan gedung secara efektif dan efisien. Sesuai Peremmn PU 24 tahun 2008 setidaknya susunan Struktur Organisasi Pemeliharaan Bangunan Gedung terdiri dari :

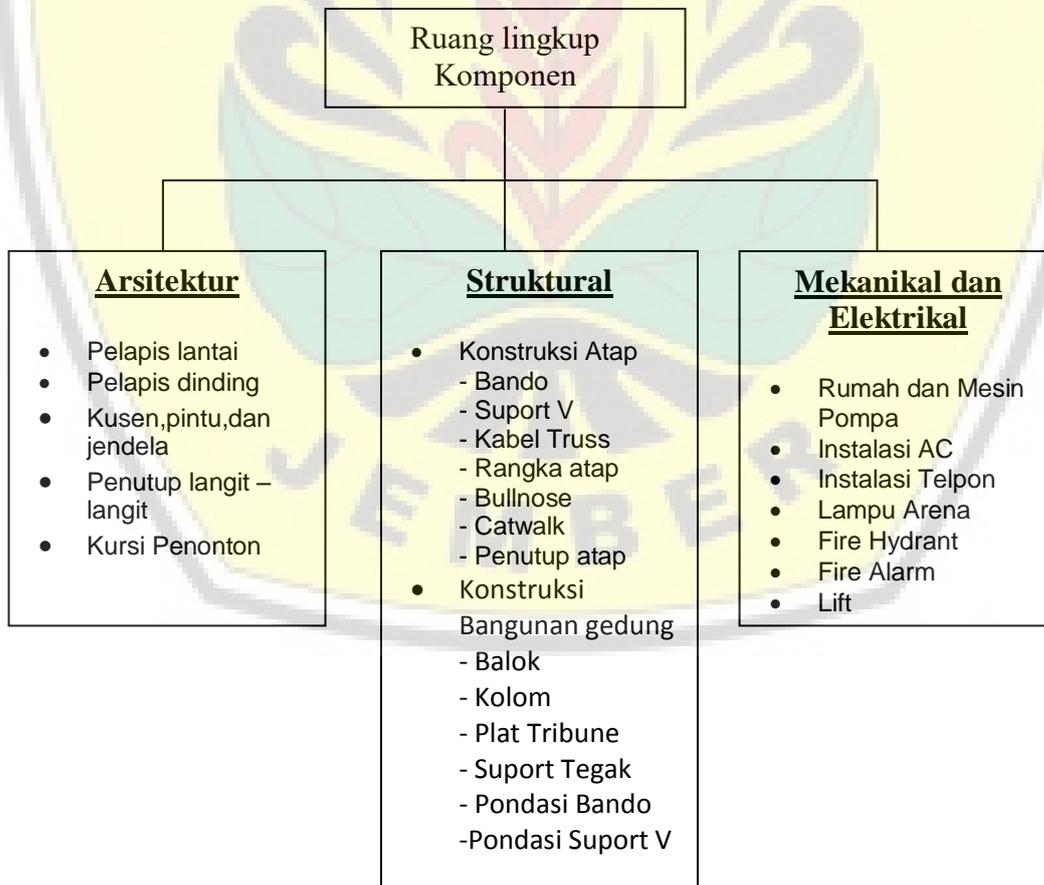
1. Dipimpin oleh seorang manajer bangunan (*building manager*).
2. Sekurang-kurangnya memiliki empat departemen: Teknik (*engineering*), tata grha (*house keeping*), Layanan Pelanggan, dan Administrasi & Keuangan.
3. Departemen *engineering* dan tata grha mempunyai penyelia (*supervisor*).
4. Departemen umum dibantu oleh beberapa staf.
5. Setiap penyelia mempunyai tim pelaksana.

Organisasi ini yang bertanggung jawab atas kelancaran operasional bangunan, pelaksanaan pengoperasian dan perawatan sesuai dengan prosedur yang sudah ditetapkan secara efisien dan efektif.

- B. Persyaratan Penyedia Jasa dan tenaga Terampil Pemeliharaan Bangunan Gedung  
 Persyaratan Penyedia jasa bidang pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung adalah badan usaha yang dapat melakukan pekerjaan dan mempunyai kompetensi bidang pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung sesuai ketentuan peraturan perundangan-undangan dan Tenaga ahli/terampil bidang pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung adalah orang perorangan yang memiliki kompetensi keahlian/kompetensi keterampilan bidang pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung sesuai ketentuan peraturan perundangan-undangan.

**1.2 Lingkup Pemeliharaan Bangunan Gedung**

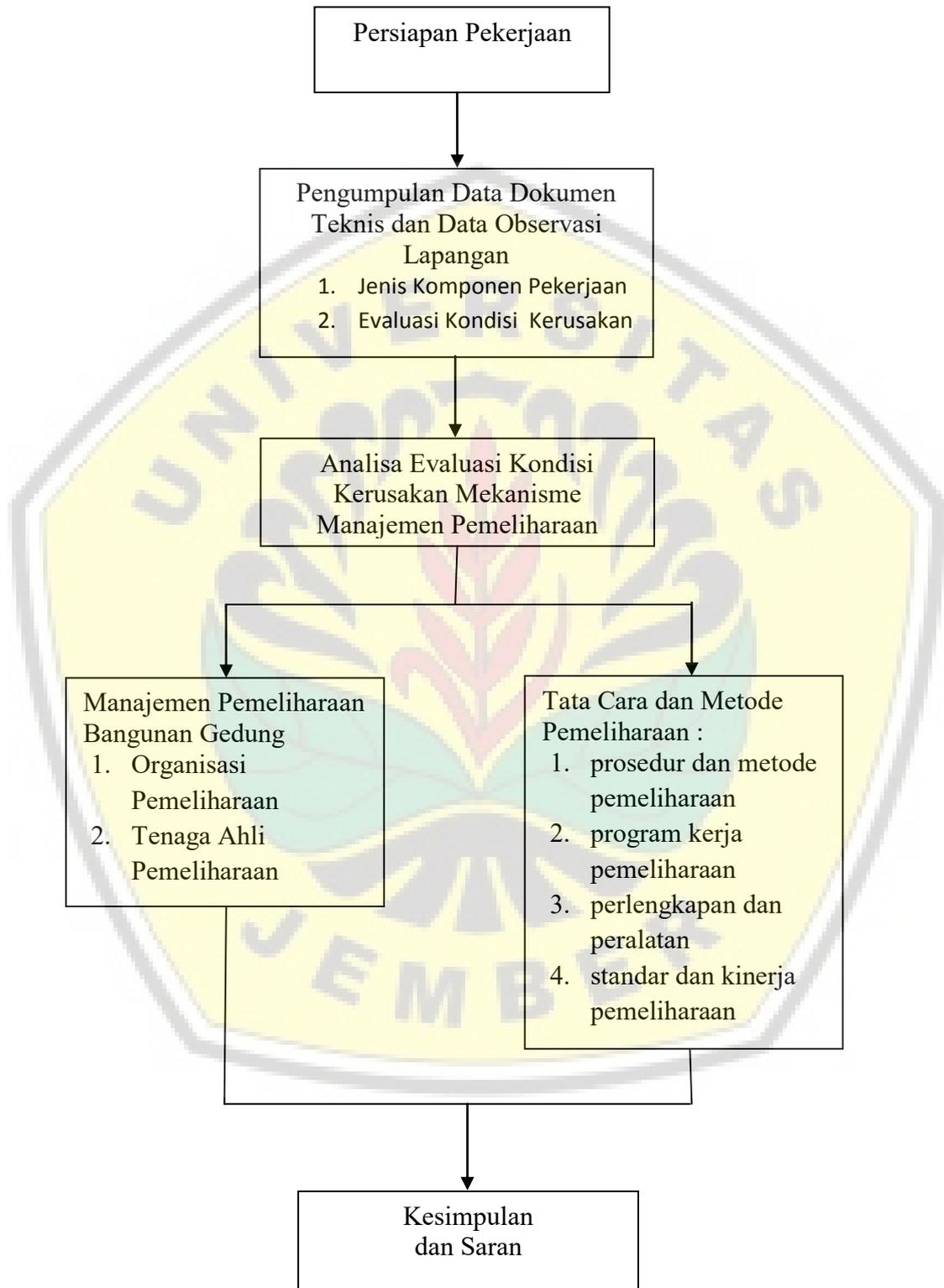
Pekerjaan pemeliharaan meliputi jenis pembersihan, perapihan, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung. Dalam hal ini Lingkup Komponen dalam pemeliharaan gedung sesuai peraturan Permen pu 24 tahun 2008 dapat dilihat pada gambar 1 berikut :



**Gambar 1.** Lingkup komponen pemeliharaan gedung menurut permen PU 24 tahun 2008

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam manajemen pemeliharaan Stadion JSG Kabupaten Jember ini dilakukan dengan tahapan seperti gambar 2 berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Metodologi penelitian

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mekanisme kerja Program Pemeliharaan dilakukan sesuai dengan pedoman Permen PU 24 tahun 2008 dengan mempertimbangkan komponen yang ditinjau berdasarkan komponen Struktur, Arsitektur dan Elektrikal dengan hasil sebagai berikut :

#### A. Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung

Pengelolaan Aset Bangunan Gedung Stadion Jember Sport Garden (JSG) Kabupaten Jember saat ini dilakukan oleh Dinas Pemuda dan Olahraga Kabupaten Jember, yang direncanakan akan membentuk Unit Pelaksana Teknis (UPT) yang khusus menangani Pengelolaan Stadion Jember Sport Garden. Keberadaan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Stadion Jember Sport Garden (JSG) sangat penting didalam pengelolaan dan pemeliharaan Stadion Jember Sport Garden namun saat ini payung hukum terbentuknya UPT belum ada. sehingga akan berdampak didalam manajemen pengelolaan Aset terutama terkait pemeliharaan bangunan Stadion.

#### B. Tata Cara dan Metode Pemeliharaan

Tata cara dan metode pemeliharaan Bangunan Stadion dilakukan dengan mempertimbangkan komponen Struktur, Arsitektur dan Elektrikal yang meliputi :

1. Prosedur dan metode pemeliharaan
2. Program kerja pemeliharaan
3. Perlengkapan dan peralatan
4. Standar dan kinerja pemeliharaan

#### I. Tata Cara dan Pemeliharaan Bangunan Stadion Komponen Arsitektur

Penelitian dengan observasi lapangan Komponen Arsitektur dilakukan terhadap ruangan yang ada di dalam bangunan stadion dari lantai 1 sampai dengan lantai 4 dengan melakukan mekanisme pemeliharaan dari pengamatan dilapangan membuat program kerja, penggunaan peralatan yang dipakai sampai dengan standart kinerja pemeliharaan.

**Tabel 1.** Tata Cara dan Metode Pemeliharaan Bangunan Komponen Arsitektur

No.	URAIAN PEKERJAAN	HASIL OBSERVASI	KEGIATAN	URAIAN KEGIATAN	PERALATAN	WAKTU PEMELIHARAAN
	<b>LANTAI 1</b>					
1	Ruang Pemanasan AS 1	Plafond rusak karena air bocor	penggantian	segera ganti dengan yang baru atau diperbaiki	Tangga dan Steiger dan Alat Pas. Plafond	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan

		dinding ada yang retak	Perbaikan	1) Buat celah dengan pahat sepanjang retakan 2) Isi celah dengan spesi atau mortar kedap air (campuran: 1 PC : 3 Pasir) 3) Kemudian rapikan dan setelah mengering plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Tangga, Peralatan Bangunan dan Cat	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan
		cat tidak rata,	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan
2	Ruang Wasit AS 1	perbaikan Plafond	penggantian	segera ganti dengan yang baru atau diperbaiki	Tangga dan Steiger dan Alat Pas. Plafond	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan
3	Ruang Ball Boy AS 98 - 1	cat plafond tidak rata	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan
4	Ruang Loker + Ruang Ganti AS 2 - 3	cat dinding kurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan
5	Ruang Official AS 3	repair Cat dinding dan cat plafond	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan Harian dan Pemeliharaan Berkala 6 bulan
		pembersihan lantai kotor	Pembersihan	Pembersihan lantai	Peralatan Pembersihan	Pemeliharaan Harian
6	Ruang Kontrol AS 4 - 5	repair Cat dinding	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
7	Ruang Locker + Ruang Ganti Atlit Wanita AS 5 E	List plafond lepas	penggantian	segera ganti dengan yang baru atau diperbaiki	Tangga dan Steiger dan Alat Pas. Plafond	Pemeliharaan berkala 6 bulan
		cat dinding kurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Pemeliharaan berkala 6 bulan	Pemeliharaan berkala 6 bulan
8	Ruang Pelatih AS 5 E	repair cat dinding dan cat plafond	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
9	Ruang Security AS 5 - 6 B	Cat dinding kurang sempurna,	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
10	Ruang Periksa Doping AS 6 F	keramik lantai retak sebagian.	Perbaikan	Perbaikan dan pasang keramik sesuai spesifikasi	Peralatan Bangunan	Pemeliharaan 1 Tahun
11	Ruang Klinik / Dokter AS 7 EF	Keramik lantai sebagian retak	Perbaikan	Perbaikan dan pasang keramik sesuai spesifikasi	Peralatan Bangunan	Pemeliharaan 1 Tahun
<b>LANTAI 2</b>						
1	Ruang Staff AS 6 BC	Cat kurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
2	Ruang Panel AS 4 - 5	Pembersihan lantai	Pembersihan	Pembersihan lantai yang kotor		Pemeliharaan berkala 6 bulan
3	Ruang Receptionist AS 8 - 9 B	, list plafond lepas	Perbaikan	Penggantian list yang lepas		Pemeliharaan berkala 6 bulan

4	Ruang Manager AS 9 - 10 B	Repair Cat dinding dan plafond, tembok lubang	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
5	Ruang Panel AS 10 - 11	Dinding ada retak	Perbaikan			Pemeliharaan berkala 6 bulan
6	Ruang Tandon + Depan Ruang Tandon AS 23 - 24 DE	Cat kurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
<b>LANTAI 3</b>						
1	Ruang Panel AS 10 - 11	Cat Kurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
2	Ruang Difable AS 3, KM/WC untuk Difable	Pembersihan keramik lantai	Pembersihan	Pembersihan lantai yang kotor	Peralatan Pembersihan	Pemeliharaan berkala 6 bulan
<b>LANTAI 4</b>						
1	Ruang Panel AS 4 - 5 BC	pembersihan lantai.	Pembersihan	Pembersihan lantai	Peralatan Pembersihan	Pemeliharaan berkala 6 bulan
2	Ruang Panel + Tangga AS 9 - 11	Cat dindingkurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan
3	Ruang Tandon Atas Kanan Kiri AS 12 - 15	pembersihan lantai keramik	Pembersihan	Pembersihan lantai		Pemeliharaan berkala 6 bulan
4	Ruang Panel AS 55 - 56	Cat kurang sempurna	Pengecatan	plamur serta cat dengan bahan yang serupa	Peralatan Cat dan Tangga	Pemeliharaan berkala 6 bulan

## II. Tata Cara dan Pemeliharaan Bangunan Stadion Komponen Struktur

Hasil observasi lapangan untuk Komponen Struktur dilakukan terhadap Konstruksi Atap dan Struktur Bangunan Stadion dengan melakukan mekanisme pemeliharaan dari pengamatan dilapangan membuat program kerja, penggunaan peralatan yang dipakai sampai dengan standart kinerja pemeliharaan.

**Tabel 2.** Tata Cara dan Metode Pemeliharaan Bangunan Stadion Komponen Struktur

No.	URAIAN PEKERJAAN	HASIL OBSERVASI	KEGIATAN	URAIAN KEGIATAN	PERALATAN	WAKTU PEMELIHARAAN
<b>I</b>	<b>KONSTRUKSI ATAP</b>					
1	Bando	Ada beberapa brasing perlu penyempurnaan las, penyempurnaan cat bando dan cat pondasi bando	Pengelasan kembali	Dilakukan pengelasan kembali untuk kekuatan	Crane, alat pengelasan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
			Pengecatan	Pengecatan terutama pada sambungan bando	Tangga dan Alat pengecatan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali

2	Support V	pengecatan ulang sebagian support V Timur	Pengecatan	Pengecatan kembali pada batang besi baja supaya tidak terjadi karat	Tangga dan Alat pengecatan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
3	Kabel Truss penggantung	Perlu dicek ikatan di bando dan pada atap dan tegangan dari kabel truss	Inspeksi dan Service	Pengecekan ikatan dan tegangan kabe;l	Crane, alat pengelasan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
4	<b>Rangka Atap</b>	Space frame Pengecatan yang disempurnakan dan cek sambungan balljoint	Pengecatan	Pengecatan kembali pada batang besi baja supaya tidak terjadi karat	Tangga dan Alat pengecatan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
5	Bull nose Depan	Pertemuan Bullnose dengan atap ngeplint	Perbaikan	Perbaikan bullnose	Tangga dan Alat pengecatan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
6	Cat Walk	pengecatan yang kurang sempurna	Pengecatan	Pengecatan kembali pada batang besi baja supaya tidak terjadi karat	Tangga dan Alat pengecatan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
7	Atap	Ada beberapa mur/baut yang dikontrol di penutup atap	Pengecekan	Pengecekan sambungan di penutup atap	Tangga dan Alat pengecatan	Pemeliharaan Berkala 1 tahun sekali
II	<b>KONSTRUKSI GEDUNG</b>					
1	Pondasi Bando	Banyak kotoran dan rumput	Pembersihan	Pembersihan dari akar pohon dan rayap	Alat Pembersihan	Pembersihan Berkala 6 Bulan
2	<b>Pondasi Suport</b>	Banyak kotoran dan rumput	Pembersihan	Pembersihan dari akar poho dan rayap	Alat Pembersihan	Pembersihan Berkala 6 Bulan
3	<b>Balok</b>	banyak kotoran	Pembersihan dan pengecatan	Pembersihan dan cat kembali	Alat Pembersihan	Pembersihan Berkala 6 Bulan
4	<b>Kolom Beton</b>	Banyak kotoran	Pembersihan dan pengecatan	Pembersihan dan cat kembali	Alat Pembersihan	Pembersihan Berkala 6 Bulan
5	<b>Kolom Tegak BAJA</b>	pengecatan yang kurang sempurna	Pengecatan	Pengecatan kembali pada batang besi baja supaya tidak terjadi karat	Alat Pembersihan	Pemeliharaan berkala 1 Tahun
1	Tribune Utara	pengecatan yang kurang sempurna	Pengecatan	Pengecatan untuk supaya menghindari kebocoran plat	Alat Pembersihan	Pemeliharaan berkala 1 tahun
2	Tribune Selatan	pengecatan yang kurang sempurna	Pengecatan	Pengecatan untuk supaya menghindari kebocoran plat	Alat Pembersihan	Pemeliharaan berkala 1 tahun

### III. Tata Cara dan Pemeliharaan Bangunan Stadion Komponen Mekanikal Elektrikal

Hasil observasi lapangan untuk Komponen Mekanikal Elektrikal dilakukan terhadap Barang Mekanikal dan Barang Elektrikal dengan melakukan mekanisme pemeliharaan dari pengamatan dilapangan membuat program kerja, penggunaan peralatan yang dipakai sampai dengan standart kinerja pemeliharaan.

**Tabel 3.** Tata Cara dan Metode Pemeliharaan Bangunan Stadion Komponen Mekanikal Elektrikal

No.	URAIAN PEKERJAAN	KEGIATAN	URAIAN KEGIATAN	PERALATAN	WAKTU
					PEMELIHARAAN
1	Peralatan Pompa (tandon kap. = 300 m <sup>3</sup> )	Inspeksi	Pengecekan Sistem Pompa	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala dan Pemeliharaan 2 Tahun
2	Pompa Sewage (type SEG 40.12.2.50B c/w auto coupling (ADC) + Kabel power	Inspeksi	Pengecekan Sistem Pompa	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala dan Pemeliharaan 2 Tahun
3	Pompa Transfer Utama + Kabel power	Inspeksi dan service	Pengecekan Sistem Pompa dan penggantian mur baut yang hilang	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala dan Pemeliharaan 2 Tahun
4	Pemipaan Fire Hydrant dan Sprinkler	Inspeksi	Sistem Pipa Hidrant dan Perbaikan pipa yang bocor	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala 3 bulan
5	Fire detector/ Alarm Sistem	Pembersihan	Memeriksa indikasi status pompa fire hydrant / sprinkler	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala 3 bulan
6	Sistem Tata Udara / AC	Service	Pembersihan dan pengisian Freon untuk AC di Ruang Ganti Pemain	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala 3 bulan
7	Sistem Telekomunikasi	Inspeksi	Saluran Kabel perlu pengecekan sistem	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala 3 bulan
8	Sound System	Inspeksi	Pengecekan sistem sound	Alat Pengecekan Sistem	Pengecekan Berkala 3 bulan
9	Lift	Inspeksi dan Service	Perlu pengecekan sistem dan penggantian tombol kontrol	Alat Pembersihan dan pengecekan sistem	Pengecekan Berkala dan Pemeliharaan 1 Tahun
10	Penyalur Petir	Penggantian peralatan dan spare part bila rusak	Penggantian kabel dan peralatan lain bila terjadi kerusakan	Tangga dan Pengaman	Pengecekan Berkala dan Pemeliharaan 2 Tahun
11	Lampu arena	Inspeksi	Perlu dilakukan pengecekan terhadap system dan pembersihan Lampu	Tangga dan Pengaman	Pengecekan Berkala dan Pemeliharaan 2 Tahun

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian optimalisasi manajemen Aset pengelolaan Bangunan Stadion Jember Sport Garden (JSG) adalah :

1. Manajemen Aset Bangunan Stadion Jember Sport Garden (JSG) dengan melakukan mekanisme pemeliharaan yang sesuai dengan permen PU Nomor 24 Tahun 2008 sangat membantu didalam pengelolaan Aset pemerintah daerah secara efektif dan efisien.
2. Hasil Mekanisme pemeliharaan sesuai permen PU Nomor 24 Tahun 2008 yang dilakukan terhadap komponen Arsitektur, Struktur dan Mekanikal Elektrikal menunjukkan hasil sebagai berikut :
  - Komponen arsitektur berdasarkan hasil observasi lapangan banyak ditemukan kegiatan pemeliharaan rutin yaitu pembersihan rutin dan perbaikan kecil.
  - Komponen Struktur berdasarkan hasil observasi lapangan memerlukan penanganan pemeliharaan yang perlu diperhatikan karena menyangkut kekuatan struktur, kegiatan yang dilakukan diantaranya pengecatan dan pengelasan struktur atap secara berkala.
  - Komponen Mekanikal Elektrikal hasil observasi lapangan perlu dilakukan pengecekan dan service secara berkala untuk tetap dapat beroperasi dengan baik.
3. Pengelolaan aset yang dilakukan oleh OPD Dinas Pemuda dan Olah raga belum dilakukan secara optimal hal ini diantaranya terkendala belum adanya payung hukum berupa peraturan daerah terkait pembentukan UPT JSG sehingga belum maksimal dalam penanganan pemeliharaannya..

Saran dari hasil penelitian adalah sebagai berikut :

1. Perlunya segera dibentuk Pengelola Aset Bangunan Stadion Yang sesuai dengan Permen PU 24 tahun 2008 tentang pedoman pemeliharaan bangunan Gedung yang nantinya akan bertanggung jawab terhadap pemeliharaan Stadion yang baik sehingga mendapatkan konstruksi bangunan yang andal.
2. Perlu dilakukan oleh Dians Pemuda dan Olahraga selaku pengelola untuk membuat program kerja pemeliharaan gedung dalam jangka pendek, menengah dan jangka panjang untuk mendapatkan mekanisme manajemen aset yang efektif dan efisien.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, I Wulfram. 2007. “Studi Pemeliharaan Bangunan Gedung”. Jurnal Teknik Sipil, volume 7, nomor 3. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hendayaningsih, Heni, dkk. 2006. “Strategi Pengelolaan Pemeliharaan Fasilitas Gedung Kantor di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Tasikmalaya”. Tesis Magister Teknik Sipil FTSP-ITS.
- Lee, R. 1987. “Building Maintenance Management”. Collins Profesional and Technical Books.
- Oravetz, J. 1996. “Building Maintenance”. Howard W. Sams & Co., Inc. Indianapolis.
- Usman Kristianto, Winandi Restita, 2009. “Kajian Manajemen Pemeliharaan Gedung (Building Maintenance) di Universtas Lampung, Jurnal Sipil dan Perencanaan, Vol. 13 No. 2, Agustus 2009
- Corder, A.S. 1996. “Teknik Manajemen Pemeliharaan”. Erlangga. Jakarta.
- Tim Penyusun. 2008. “Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung”. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:24/PRT/M/2008. Jakarta.
- Tim Penyusun. 2007. “Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung ”. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:45/PRT/M/2007. Jakarta.

# **PENENTUAN PRIORITAS PEMELIHARAAN DAN PENGEMBANGAN INFRASTRUKTUR BANGUNAN GEDUNG PUSKESMAS DENGAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCY PROCESS) DI KABUPATEN JEMBER**

## ***DETERMINING PRIORITY OF MAINTENANCE AND DEVELOPMENT OF BUILDING INFRASTRUCTURE OF PUBLIC HEALTH CENTER BUILDING USING AHP METHOD (ANALYTICAL HIERARCY PROCESS) IN JEMBER***

**<sup>1</sup>Mohamad Budi Hartono,<sup>2</sup>Anik Ratnaningsih**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember

<sup>2</sup>Staf Dosen Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember

Jl. Kalimantan no. 37 Jember, telp. (0331) 410241, kode pos 68121

Alamat Email : cvbkmjember@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Puskesmas merupakan salah satu prasarana milik Negara yang harus dijaga kondisi dan keberfungsiannya, karena merupakan prasarana yang terdekat dan paling mudah diakses dalam membantu masyarakat untuk mendapatkan pelayanan kesehatan. Pemeliharaan dan pengembangan bangunan gedung puskesmas menjadi penting dalam membantu penanggulangan masalah kesehatan masyarakat mengingat dewasa ini pertumbuhan penduduk semakin pesat dan keberadaan masyarakat rentan semakin dominan sehingga diperlukan layanan kesehatan yang representatif dan ideal. Puskesmas memiliki fasilitas gedung yang dipergunakan dalam aktifitas pelayanan kesehatan, namun fasilitas tersebut sering tidak diperhatikan perawatan dan pengembangannya. Sehingga banyak gedung yang mengalami kerusakan dan tidak berfungsi optimal. Hal itu berdampak kurang baik dalam proses pelayanan kesehatan. Agar bangunan puskesmas selalu dalam keadaan terawat dan memberikan kinerja secara optimal maka diperlukan pemeliharaan dan pengembangan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan pelayanan kesehatan demi terciptanya kesejahteraan kesehatan masyarakat. Dalam rangka membantu penentuan prioritas pemeliharaan dan pengembangan bangunan gedung puskesmas, maka perlu dilakukan sebuah penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan kriteria dalam menentukan prioritas pemeliharaan dan pengembangan bangunan berdasarkan tingkat kerusakan dari komponen bangunan dan parameter lainnya. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Data primer yang digunakan untuk penelitian ini meliputi survei langsung ke lapangan berupa pengisian form penilaian kondisi bangunan untuk mendapatkan nilai persentase kerusakan dan kebutuhan pengembangan, sedangkan untuk penilaian pembobotan di setiap komponen bangunan dapat diperoleh dengan cara memberikan kuisioner. Untuk data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang terkait dan dari peraturan Pemerintah Republik Indonesia. Penelitian ini dilakukan di seluruh bangunan puskesmas di kabupaten Jember yang berjumlah 49 bangunan puskesmas yang tersebar di 31 kecamatan. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kondisi bangunan gedung puskesmas di kabupaten Jember secara umum dalam kondisi cukup baik, dari 49 puskesmas yang ada, 5 puskesmas perlu dilakukan rehab dan pengembangan fasilitas ruang, 8 puskesmas perlu dilakukan rehab sedang, dan 36 puskesmas dalam keadaan baik.

***Kata kunci : AHP, Pemeliharaan, Pengembangan, Penilaian Kerusakan Bangunan, Puskesmas***

## ABSTRACT

Public Health Center is one of the state-owned infrastructure that must be maintained condition and functionality, because it is the closest and most accessible infrastructure in helping people to get health services. Maintenance and development of puskesmas building is important in assisting the prevention of public health problem considering today the rapidly growing population and the existence of vulnerable society is getting more dominant so that it needs the representative and ideal health services. Public health center has building facilities that are used in health service activities, but these facilities are often not considered the care and the development. So many buildings are damaged and not functioning optimally. It has an unfavorable impact on the health care process. In order to the public health center building is always in a state maintained and provide optimal performance hence required maintenance and development of buildings in accordance with the needs of health services for the creation of public health welfare. In order to help prioritize the maintenance and development of the public health center building, it is necessary to conduct a study aimed at obtaining criteria in determining maintenance priorities and building development based on the level of damage from building components and other parameters. The research method used is Analytical Hierarchy Process (AHP) method. Primary data used for this research include direct survey to the field in the form of filling the form of assessment of the condition of the building to get the percentage value of damage and development needs, while for weighting assessment in each building component can be obtained by giving questionnaire. For secondary data obtained from various related sources and from the regulations of the Government of the Republic of Indonesia. This research was conducted in all buildings of public health center in Jember amounting to 49 buildings of puskesmas spread over 31 districts. The result of data analysis shows that the condition of public health center building in Jember is generally in good condition, from 49 public health centers, 5 public health center buildings need to be rehabilitated and developed of space facilities, 8 public health center buildings need to be rehabilitated, and 36 public health center buildings are in good condition.

**Keywords:** *AHP, Maintenance, Development, Building Damage Assessment, Public Health Center*

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Dalam rangka membantu pemerintah untuk menjaga dan merawat sarana umum agar tetap terjaga dalam kondisi baik, maka perlu adanya perhatian khusus dari semua pihak untuk bersama sama melakukan upaya agar keberfungsian sarana umum tetap terjaga. Bangunan Puskesmas (Pusat Kesehatan Masyarakat) merupakan bagian dari sarana umum milik negara yang berfungsi mengontrol dan membantu di bidang kesehatan masyarakat. Puskesmas merupakan unit pelaksana teknis dari Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota yang berada di wilayah Kecamatan untuk melaksanakan tugas tugas operasional pembangunan kesehatan. Puskesmas di tiap kecamatan memiliki peran yang sangat penting dalam memelihara kesehatan masyarakat.

Menurut UU RI Nomor 28 tahun 2002 yang dimaksud bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus. Bangunan puskesmas merupakan salah satu bangunan yang berfungsi sebagai sosial dan budaya. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008

tentang pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar bangunan gedung selalu laik fungsi. Metode pengambilan keputusan dalam upaya pemeliharaan dan pengembangan bangunan sangat diperlukan untuk menunjang kinerja bangunan dalam melayani masyarakat.

Keberadaan puskesmas ditengah masyarakat menjadi penting karena sebagai pelayanan kesehatan tingkat pertama yang lebih mudah diakses oleh masyarakat. Maka peninjauan terhadap kerusakan bangunan puskesmas perlu diteliti. Mengingat keterbatasan anggaran pemerintah dan juga banyaknya jumlah puskesmas yang ada sehingga tidak memungkinkan untuk dilakukan perbaikan dan pengembangan secara bersamaan, maka perlu dibuat skala prioritas supaya dapat diketahui bangunan mana yang harus ditangani terlebih dahulu. Dalam rangka pengambilan keputusan sebagai upaya perbaikan dan pengembangan bangunan puskesmas di Kabupaten Jember maka perlu dilakukan sebuah penelitian. Adapun metode penelitian yang akan dipakai adalah menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*). Metode AHP merupakan salah satu model yang digunakan dalam mengambil keputusan yang bersifat multi kriteria yaitu dengan menguraikan masalah tersebut ke dalam kelompok – kelompoknya sehingga dapat dibentuk suatu hirarki yang akan tampak lebih terstruktur dan sistematis guna mendapatkan hasil keputusan yang tepat dan efektif.

## METODE PENELITIAN

### Tahap penelitian

Tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan  
Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan adalah mempersiapkan fasilitas dari sarana pendukung yang diperlukan dalam penelitian, mempersiapkan instrument untuk merekam dan menganalisis data mengenai proses dan hasil tindakan.
2. Pelaksanaan  
Pada tahap ini peneliti melakukan sebuah tindakan yang telah dirumuskan, dalam situasi yang actual, yang meliputi kegiatan awal, inti dan penutup.
3. Pengamatan  
Pada tahap ini peneliti melakukan tahapan pengumpulan data. Tahap ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data pendukung yang dibutuhkan dalam proses penelitian yaitu dengan cara observasi dan wawancara/kuisisioner.
4. Evaluasi dan Analisa  
Pada tahap ini peneliti mencatat dan mengevaluasi hasil pengamatan, kemudian menganalisis hasil pembelajaran, mencatat kekurangan-kekurangan untuk dijadikan bahan penyusunan rancangan sistem pendukung keputusan agar tujuan tercapai.

### Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kabupaten Jember yang terbagi menjadi 31 kecamatan dan terdiri dari 226 desa serta 22 kelurahan dengan luas area sekitar 3.293,34 km<sup>2</sup> dengan 86,9% merupakan kawasan hutan, sawah ladang dan tanah perkebunan, sedangkan 13,1% merupakan kawasan perkampungan, tambak rawa, semak dan tanah rusak. Ditinjau dari letak astronomi, Kabupaten Jember terletak diantara 7°59'6'' - 8°33'56'' Lintang Selatan dan 6°27'6'' - 7°14'33'' Bujur Timur. Berikut ini adalah batas-batas wilayah Kabupaten Jember :

- a. Sebelah Utara : Kabupaten Bondowoso dan Kabupaten Probolinggo
- b. Sebelah Timur : Kabupaten Banyuwangi
- c. Sebelah Selatan : Samudera Indonesia
- d. Sebelah Barat : Kabupaten Lumajang

(Sumber : Kabupaten Jember dalam Angka, 2012)

### Teknik pengumpulan data

Teknik yang dilakukan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini antara lain :

#### 1. Teknik Observasi

Teknik observasi ini dilakukan dengan mengumpulkan data secara langsung ke lokasi bangunan gedung puskesmas sehingga dapat diketahui letak kerusakan bangunan gedung serta dapat menggambarkan lingkungan sekitar bangunan gedung puskesmas.

#### 2. Teknik Daftar Pertanyaan (Kuisisioner)

Teknik daftar pertanyaan (kuisisioner) ini merupakan teknik pengumpulan informasi berupa daftar yang berisi pertanyaan tentang penelitian yang digunakan untuk menganalisa pendapat dari responden yang sesuai dengan pendapat mereka.

### Jenis sumber data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini, dikelompokkan menjadi 2 jenis yaitu:

1. Data primer diperoleh atau dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lokasi puskesmas, dan dari *form* pertanyaan/kuisisioner diberikan kepada responden yang paham dalam bidang ini dan terlibat langsung dalam pembangunan puskesmas. Data ini digunakan untuk penentuan penilaian pembobotan antar kriteria sehingga membantu dalam menentukan skala prioritas pemilihan pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur bangunan gedung puskesmas.
2. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang sudah ada yakni dari data penelitian terdahulu dan data lain yang terkait serta dari sumber data yang diperoleh dari peraturan Pemerintah Republik Indonesia yang masih dipergunakan sebagai acuan pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung dan pedoman bangunan gedung.

### Teknik pengolahan data

Teknik pengolahan data yang digunakan dalam membantu menentukan prioritas pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur bangunan puskesmas yaitu dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang bertujuan untuk mendapatkan pembobotan pada masing-masing kriteria dan sub kriteria. Metode tersebut dipakai karena dapat menghasilkan keputusan yang tepat dan efektif. Adapun peralatan yang digunakan untuk pengolahan data terdiri dari perangkat lunak (*Software*) dan peralatan keras (*Hardware*). Untuk menilai kondisi bangunan pada suatu waktu dilakukan dengan menetapkan nilai indeks kondisi bangunan (IKB) yang merupakan penggabungan dua atau lebih nilai kondisi komponen yang dikalikan bobot komponen masing-masing. (Hudson dalam Abdul Aziz 2012). Nilai indeks kondisi bangunan menerangkan tingkat kondisi bangunan yang memiliki skala antara 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus). Nilai indeks kondisi gabungan dapat digunakan sebagai dasar penanganan bangunan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Zone	Indeks Kondisi	Kriteria Kondisi	Uraian kondisi	Tindakan Penanganan
1	85-100	Baik sekali	Tidak terlihat kerusakan, beberapa kekurangan mungkin ada namun sangat sedikit atau belum terlihat	Tindakan segera masih belum diperlukan
	70-84	Baik	Hanya terjadi deteriorasi atau kerusakan kecil	
2	55-69	Sedang	Mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan secara keseluruhan	Perlu dibuat analisis ekonomi alternatif perbaikan untuk menetapkan tindakan yang sesuai/tepat dalam menangani masalah tersebut
	40-54	Cukup	Terjadi deteriorasi atau kerusakan tetapi bangunan masih dapat berfungsi namun tingkat kenyamanan tidak terpenuhi dengan baik	
3	23-39	Buruk	Terjadi kerusakan yang cukup kritis sehingga fungsi bangunan terganggu	Evaluasi secara detail diperlukan untuk menentukan tindakan repair, rehabilitasi dan rekonstruksi, selain diperlukan evaluasi untuk keamanan
	10-24	Sangat Buruk	Kerusakan parah dan bangunan hampir tidak dapat berfungsi	
	0-9	Runtuh	Komponen utama bangunan terjadi keruntuhan, bangunan tidak dapat berfungsi lagi	

**Tabel 1.** Skala indeks kondisi bangunan

## ANALISA DAN PEMBAHASAN

### Perhitungan bobot elemen bangunan

Dalam menentukan bobot kepentingan elemen bangunan adalah dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) yang digunakan untuk membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai alternatif pilihan dengan menggunakan beberapa kriteria. (Saaty 1991). menetapkan skala perbandingan dari beberapa tingkat kepentingan seperti pada Tabel 2. berikut ini.

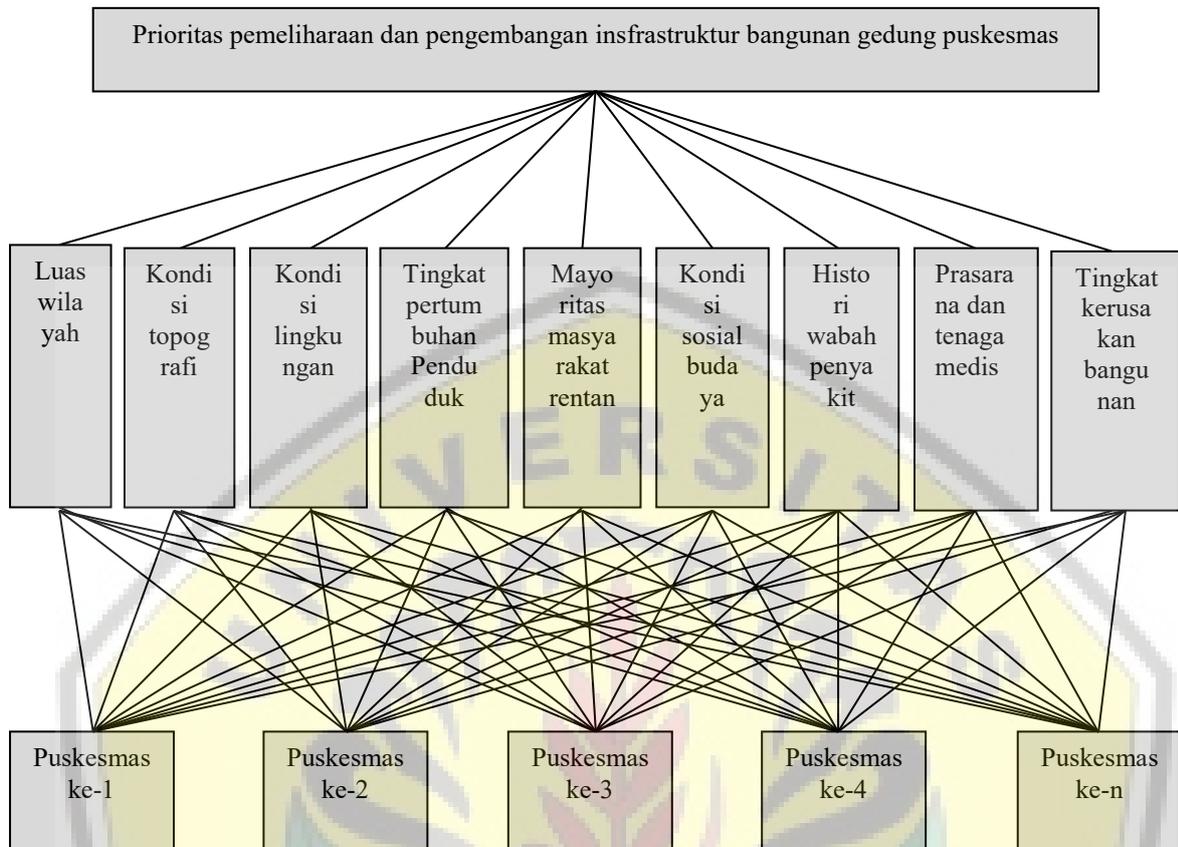
Penilaian berdasarkan skala	Definisi	Keterangan pemisalan
1	Tingkat kepentingan yang sama	Elemen 1 dan 2 sama pentingnya
3	Tingkat kepentingan cukup penting	Elemen 1 cukup penting dibandingkan elemen 2
5	Tingkat kepentingan lebih penting	Elemen 1 lebih penting dibandingkan elemen 2
7	Tingkat kepentingan sangat lebih penting	Elemen 1 sangat lebih penting dibandingkan elemen 2.
9	Tingkat kepentingan mutlak lebih penting	Elemen 1 mutlak pentingnyadibandingkan elemen 2.

**Tabel 2.** Skala Penilaian Perbandingan, (Saaty, 1991)

### Tahapan pengolahan data dengan metode AHP

Tahapan pemecahan masalah dengan menggunakan metode AHP dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan macam macam kriteria



**Gambar 1.** Model hirearki penentuan prioritas

Kriteria kriteria yang digunakan dalam penentuan prioritas pemeliharaan dan pengembangan insfrastruktur bangunan gedung puskesmas adalah luas wilayah, kondisi topografi, kondisi lingkungan, tingkat pertumbuhan penduduk, mayoritas masyarakat rentan, kondisi sosial budaya, histori wabah penyakit, prasarana dan tenaga medis, tingkat kerusakan bangunan.

2. Menentukan prioritas kriteria / PV (*priority vector*).

Untuk menentukan prioritas kriteria atau PV (*priority vector*) maka harus melalui tahapan tahapan perhitungan sebagai berikut :

- a. Membuat tabel pire-wise comparison dari Kriteria.

Pengisian data pada tabel pire-wise comparison diperoleh dari hasil penilaian oleh responden dengan skala penilaian perbandingan seperti pada Tabel 3. berikut ini.

	Luas wilayah	Kondisi topografi	Kondisi lingkungan	Tingkat pertumbuhan penduduk	Mayoritas masyarakat rentan	Kondisi sosial budaya	Histori wabah penyakit	Prasarana dan tenaga medis	Tingkat kerusakan bangunan
Luas wilayah	1,00	3,00	3,00	0,20	0,33	3,00	3,00	0,33	0,33

Kondisi topografi	0,33	1,00	0,20	0,14	0,20	0,33	0,33	0,20	0,14
Kondisi lingkungan	0,33	5,00	1,00	0,20	0,33	3,00	3,00	0,33	0,33
Tingkat pertumbuhan penduduk	5,00	7,00	5,00	1,00	5,00	7,00	5,00	3,00	3,00
Mayoritas masyarakat rentan	3,00	5,00	3,00	0,20	1,00	3,00	3,00	3,00	0,33
Kondisi sosial budaya	0,33	3,00	0,33	0,14	0,33	1,00	0,33	0,20	0,20
Histori wabah penyakit	0,33	3,00	0,33	0,20	0,33	3,00	1,00	0,33	0,20
Prasarana dan tenaga medis	3,00	5,00	3,00	0,33	0,33	5,00	3,00	1,00	0,33
Tingkat kerusakan bangunan	3,00	7,00	3,00	0,33	3,00	5,00	5,00	3,00	1,00
<b>Jumlah</b>	<b>16,33</b>	<b>39,00</b>	<b>18,87</b>	<b>2,75</b>	<b>10,87</b>	<b>30,33</b>	<b>23,67</b>	<b>11,40</b>	<b>5,88</b>

**Tabel 3.** Pire-wise comparison

b. Melakukan normalisasi.

Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan nilai PV (*priority vector*) yang bertujuan untuk mendapatkan skala prioritas dari kriteria.

	Luas wilayah	Kondisi topografi	Kondisi lingkungan	Tingkat pertumbuhan penduduk	Mayoritas masyarakat rentan	Kondisi sosial budaya	Histori wabah penyakit	Prasarana dan tenaga medis	Tingkat kerusakan bangunan	Jumlah	PV
Luas wilayah	0,06	0,08	0,16	0,07	0,03	0,10	0,13	0,03	0,06	0,71	0,08
Kondisi topografi	0,02	0,03	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	0,19	0,03
Kondisi lingkungan	0,02	0,13	0,05	0,07	0,03	0,10	0,13	0,03	0,06	0,62	0,06
Tingkat pertumbuhan penduduk	0,31	0,18	0,27	0,36	0,46	0,23	0,21	0,26	0,51	2,79	<b>0,31</b>
Mayoritas masyarakat rentan	0,18	0,13	0,16	0,07	0,09	0,10	0,13	0,26	0,06	1,18	0,13
Kondisi sosial budaya	0,02	0,08	0,02	0,05	0,03	0,03	0,01	0,02	0,03	0,30	0,04
Histori wabah penyakit	0,02	0,08	0,02	0,07	0,03	0,10	0,04	0,03	0,03	0,42	0,04
Prasarana dan tenaga medis	0,18	0,13	0,16	0,12	0,03	0,16	0,13	0,09	0,06	1,06	0,12

Tingkat kerusakan bangunan	0,18	0,18	0,16	0,12	0,28	0,16	0,21	0,26	0,17	1,73	0,18
<b>Jumlah</b>	<b>1,00</b>										

**Tabel 4.** Normalisasi

Dari tabel 4 diatas maka didapatkan nilai PV tertinggi adalah 0,31 yang menerangkan bahwa tingkat pertumbuhan penduduk menjadi indikator utama dalam penentuan prioritas pemeliharaan dan pengembangan insfrastruktur bangunan gedung puskesmas.

c. Menghitung konsistensi.

Dalam menghitung konsistensi ada beberapa langkah yang harus dilalui, diantaranya :

- Mencari ukuran konsistensi dengan menggunakan rumus, mengalikan matriks pairwise comparison dengan PV (*priority vector*) sehingga didapat nilai consistency measure, selanjutnya mencari nilai λ (lamda) yaitu membagi nilai consistency measure dengan PV sehingga didapat hasil seperti dalam tabel 5 berikut ini.

Kriteria	Luas wilayah	Kondisi topografi	Kondisi lingkungan	Tingkat pertumbuhan penduduk	Mayoritas masyarakat rentan	Kondisi sosial budaya	Histori wabah penyakit	Prasarana dan tenaga medis	Tingkat kerusakan bangunan
Consistency Measure	0,80	0,21	0,67	3,25	1,42	0,33	0,47	1,21	2,06
λ (Lamda)	9,95	8,41	11,02	10,34	11,21	8,26	10,74	9,73	11,21

**Tabel 5.** Consistency measure

- Menghitung nilai lamda max dan consistency ratio (CR) dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \dots\dots\dots (1)$$

Berdasarkan jumlah kriteria maka n = 9 sehingga RI = 1,46

Consistency Ratio (CR) dengan rumus :

$$CR = \frac{CI}{RI} \dots\dots\dots (2)$$

<b>n</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>RI</b>	0,00	0,00	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,46	1,49

n = order of matrix

RI = Random inconsistency index for n = 10 (Saaty, 1980)

Maka diperoleh hasil perhitungan seperti pada tabel 6 sebagai berikut :

λ Max	10,10
RI	1,46

n	9,00
CI	0,14
CR	<b>0,09</b>

**Tabel 6.** Lamda Max

Dari hasil perhitungan menunjukkan bahwa  $CR < 0.1$  yang artinya data yang diberikan responden adalah konsisten.

3. Menghitung nilai bobot kriteria dengan memprosentasekan nilai PV .

Kriteria	Prioritas kriteria / PV	Bobot kriteria (%)
Luas wilayah	0,08	8,01
Kondisi topografi	0,03	2,54
Kondisi lingkungan	0,06	6,10
Tingkat pertumbuhan penduduk	0,31	31,48
Mayoritas masyarakat rentan	0,13	12,71
Kondisi sosial budaya	0,04	3,95
Histori wabah penyakit	0,04	4,37
Prasarana dan tenaga medis	0,12	12,45
Tingkat kerusakan bangunan	0,18	18,39

**Tabel 7.** Pembobotan kriteria

4. Menentukan urutan kriteria prioritas berdasarkan urutan besaran prosentase.

Kriteria	Prioritas kriteria / PV	Bobot kriteria (%)
Tingkat pertumbuhan penduduk	0,31	31,48
Tingkat kerusakan bangunan	0,18	18,39
Mayoritas masyarakat rentan	0,13	12,71
Prasarana dan tenaga medis	0,12	12,45
Luas wilayah	0,08	8,01
Kondisi lingkungan	0,06	6,10
Histori wabah penyakit	0,04	4,37
Kondisi sosial budaya	0,04	3,95
Kondisi topografi	0,03	2,54

**Tabel 8.** Pembobotan kriteria

Dari hasil perhitungan pembobotan kriteria seperti pada tabel 8 menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) akan dapat ditentukan prioritas kriteria yang bisa digunakan untuk membantu penentuan prioritas pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur bangunan gedung puskesmas di Kabupaten Jember.

#### Hasil penelitian dengan metode AHP

Dari data hasil penelitian diperoleh data urutan prioritas pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur bangunan gedung puskesmas di Kabupaten Jember seperti pada tabel 9.

No. Urutan Skala Prioritas	Nama Puskesmas	Alamat	Kebutuhan Tindakan
1	AJUNG	Jl. Curah Kates No.100, Kec. Ajung	Rehab + Pengembangan
2	LEDOKOMBO	Jl. Cumedak No. 124, Kec. Ledokombo	Rehab + Pengembangan
3	PANTI	Jl. PB.Sudirman No.85, Kec. Panti	Rehab + Pengembangan
4	SUMBERJAMBE	Jl. Cendrawasih No. 2 Cumedak, Kec. Sumberjambe	Rehab + Pengembangan
5	SUKOWONO	Jl. Ahmad Yani 102 Kec. Sukowono	Rehab + Pengembangan
6	PUGER	Jl. Ahmad Yani 32, Kec. Puger	Rehab Sedang
7	WULUHAN	Jl. Kartini No.04, Kec. Wuluhan	Rehab Sedang
8	BANGSALSARI	Jl. Ahmad Yani No.3, Kec. Bangsalsari	Rehab Sedang
9	SILO II	Jl. Silo Sanen, Kec. Silo	Rehab Sedang
10	SUMBERBARU	Jl. PB.Sudirman No.6, Kec. Sumberbaru	Rehab Sedang
11	TANGGUL	Jl. PB.Sudirman 291, Kec. Tanggul	Rehab Sedang
12	JENGGAWAH	Jl. Kawi 139, Kec. Jenggawah	Rehab Sedang
13	MUMBULSARI	Jl. Dr. Soebandi No. 183, Kec. Mumbulsari	Rehab Sedang
14	GUMUKMAS	Jl. Puger No.23, Kec. Gumuk Mas	Pemeliharaan berkala
15	RAMBIPUJI	Jl. Gajahmada 191, Kec. Rambipuji	Pemeliharaan berkala
16	TEMPUREJO	Jl. KH Abd.Azis No. 110, Kec. Tempurejo	Pemeliharaan berkala
17	UMBULSARI	Jl. Agus Salim 52, Kec. Umbulsari	Pemeliharaan berkala
18	KENCONG	Jl. Kartini No.216, Kec. Kencong	Pemeliharaan berkala
19	PALERAN	Jl. Semboro No. 03 Ds. Paleran, Kec. Umbulsari	Pemeliharaan berkala
20	CAKRU	Jl. Diponegoro No.3, Kec. Kencong	Pemeliharaan berkala
21	TEMBOKREJO	Jl. PB.Sudirman No.44, Kec. Gumuk Mas	Pemeliharaan berkala
22	CURAHNONGKO	Jl. Bande Alit No. 19, Kec. Tempurejo	Pemeliharaan berkala
23	SILO I	Jl. A. Yani No. 154, Kec. Silo	Pemeliharaan berkala
24	SEMBORO	Jl. Pelita No.02, Kec. Semboro	Pemeliharaan berkala
25	JOMBANG	Jl. Kamboja No. 07, Kec. Jombang	Pemeliharaan berkala
26	ROWOTENGAH	Jl. Gajah Mada, Kec. Sumberbaru	Pemeliharaan berkala
27	SUKOREJO	Jl. Balung No.91, Kec. Bangsalsari	Pemeliharaan berkala
28	SUKORAMBI	Jl. Mujair 02, Kec. Sukorambi	Pemeliharaan berkala
29	ARJASA	Jl. Bondowoso Candi Jati, Kec. Arjasa	Pemeliharaan berkala
30	JELBUK	Jl. Diponegoro No. 21, Kec. Jelbuk	Pemeliharaan berkala
31	LOJEJER	Jl. Teuku Umar No.2, Kec. Wuluhan	Pemeliharaan berkala
32	AMBLU	Jl. Ahmad Yani 56/58, Kec. Ambulu	Pemeliharaan berkala
33	SABRANG	Jl. Watu Ulo 09, Kec. Ambulu	Pemeliharaan berkala
34	ANDONGSARI	Jl. Kotta Blater No. 12, Kec. Ambulu	Pemeliharaan berkala
35	KASIYAN	Jl. Simpang Tiga, Kec. Puger	Pemeliharaan berkala
36	GLADAKPAKEM	Jl. W.Monginsidi No. 25J, Kec. Sumbersari	Pemeliharaan berkala
37	MAYANG	Jl. Pahlawan No.32, Kec. Mayang	Pemeliharaan berkala
38	KEMUNINGSARI KIDUL	Jl. Jambu No.42, Kec. Jenggawah	Pemeliharaan berkala
39	KARANGDUREN	Jl. Semboro No. 03, Kec. Balung	Pemeliharaan berkala
40	NOGOSARI	Jl. KH. Achmad Hafid, Kec. Rambipuji	Pemeliharaan berkala
41	KLATAKAN	Jl. Raya Klatakan 34, Kec. Tanggul	Pemeliharaan berkala
42	BALUNG	Jl. Rambipuji No. 132, Kec. Balung	Pemeliharaan berkala
43	PAKUSARI	Jl. PB Sudirman No. 287, Kec. Pakusari	Pemeliharaan berkala
44	KALISAT	Jl. Pahlawan Patempuran, Kec. Kalisat	Pemeliharaan berkala
45	KALIWATES	Jl. Basuki Rahmat 199, Kec. Kaliwates	Pemeliharaan berkala
46	MANGLI	Jl. Otista No.8, Jember, Kec. Kaliwates	Pemeliharaan berkala
47	JEMBER KIDUL	Jl. KH.Sidik VIII/8, Kec. Kaliwates	Pemeliharaan berkala
48	SUMBERSARI	Jl. Panjaitan No.42J, Kec. Sumbersari	Pemeliharaan berkala
49	PATRANG	Jl. Kaca Piring No.5, Kec. Patrang	Pemeliharaan berkala

Tabel 9. Urutan prioritas penanganan

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil penelitian kondisi bangunan puskesmas di Kabupaten Jember secara umum dalam kondisi cukup baik. Dari 49 puskesmas yang ada, 5 puskesmas perlu dan pengembangan fasilitas ruang, 8 puskesmas perlu dilakukan rehab sedang, dan 36 puskesmas dalam keadaan baik tetapi tetap perlu dilakukan pemeliharaan secara kontinyu.
2. Sistem pendukung keputusan untuk menentukan prioritas kebijakan dapat membantu pihak pemerintah Kabupaten Jember dalam menentukan prioritas pemeliharaan dan pengembangan infrastruktur bangunan gedung puskesmas dengan mengambil nilai hasil akhir dari penentuan urutan prioritas.
3. Sistem ini hanya menjadi alat bantu bagi pengambil keputusan, keputusan akhir tetap berada di tangan pengambil keputusan.

## SARAN

Perlu diadakannya data series pengamatan kerusakan bangunan tiap tahunnya. Sehingga dapat dijadikan sebagai pedoman dan acuan dalam pengambilan keputusan pemeliharaan (*maintenance*) dan pengembangan bangunan gedung puskesmas di Kabupaten Jember

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Kesehatan Kabupaten Jember., 2014. *Profil Kesehatan kabupaten Jember*, Jember Sekretariat Negara., 2002. *Undang-undang Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung*, Jakarta.
- Departemen Kesehatan., 2006. *Pedoman pendataan PUSKESMAS*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum., 2008. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pengembangan Dan Perawatan Bangunan Gedung*, Jakarta.
- Aziz, A., 2013. *Aplikasi Expert Choice untuk Penentuan Prioritas Pengembangan Bangunan Gedung Kelurahan (Studi Kasus Gedung Kelurahan Kota Surakarta)*. Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Purba, J., 2010. *Kajian Analisis Sensitivitas pada Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)*. Skripsi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Supriatin, Bambang Soedijono W, Emha Taufiq Luthfi., 2014. *Sistem pendukung keputusan untuk menentukan penerima blsm di kabupaten indramayu*. Citec Journal, Vol. 1, No. 4, Agustus 2014 – Oktober 2014 ISSN: 2354-5771



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# ANALISIS TINGKAT KERUSAKAN GEDUNG SEKOLAH DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)

## ANALYSIS OF SCHOOL BUILDING DAMAGE LEVEL USING HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP) METHOD

Sih Liberti<sup>1</sup>, Anik Ratnaningsih<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember, Jl. Kalimantan no. 37  
Jember, email : im\_liberti@yahoo.co.id

<sup>2</sup> Staf Dosen Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember, Jl. Kalimantan no. 37  
Jember, email : retnaningsihanik@gmail.com

### ABSTRAK

Gedung sekolah merupakan gedung dimana proses belajar mengajar berlangsung, Sekolah Dasar atau SD adalah tingkat satuan pendidikan yang paling dasar dan terdapat hampir disetiap desa dengan tingkat kerusakan gedung sekolah yang paling tinggi dibandingkan dengan SMP ataupun SMA. Hal inilah yang mendasari tujuan penelitian dengan melakukan identifikasi kerusakan, menilai kerusakan, menentukan prioritas tingkat kerusakan, menilai tingkat risiko, merespon risiko, dan menyusun strategi penanganan risiko akibat kerusakan dominan. Metode penelitian dilakukan melalui beberapa tahap, tahap awal dengan melakukan observasi dilapangan untuk mendapatkan nilai kerusakan bangunan, melakukan penilaian kerusakan dengan memberikan index tingkat kerusakan dan menggolongkan dari tingkat kerusakan rendah, sedang, dan tinggi, menentukan peringkat risiko dengan menggunakan *metode Hazard and Operability Study* (HAZOP) worksheet, untuk menentukan potensi bahaya akibat kerusakan gedung sekolah sehingga dapat dilakukan pencegahan kecelakaan. Respon risiko menggunakan SWOT analysis, dan penentuan strategi berdasarkan kebijakan-kebijakan dan aturan-aturan terkait bangunan pendidikan Berdasarkan proses dari identifikasi bahaya dan tingkat risiko kerusakan yang terjadi pada gedung sekolah dasar, dapat diberikan kesimpulan berupa assesment kerusakan gedung sekolah dasar.

*Kata kunci: Asesment Kerusakan, Gedung Sekolah, HAZOP, Analisis Resiko*

### ABSTRACT

School is a building where learning process going on, primary school or elementary school is the lowest level of the basic education units and there are almost exsited in every village. Primary school or elementary school is the highest level of school building damage than junior and senior high school. That is what underlines the researchers only for primary school or elementary school building. This research begins by identifying the damages of elementary school buildings then looking for potential hazard sources due to damage, so that it avoidable using Hazard and Operability Study (HAZOP) method. The identification process is done using the HAZOP worksheet. Based on the process of hazard identification in elementary school buildings, it can be concluded as an assessment of the damage to.

*Kata kunci: Assesment of Damage, school building, HAZOP, Risk Analysis*

### PENDAHULUAN

Gedung sekolah merupakan gedung dimana proses belajar mengajar berlangsung, Sekolah Dasar atau SD adalah tingkat satuan pendidikan yang paling dasar dan terdapat hampir disetiap desa dengan tingkat kerusakan gedung sekolah yang paling tinggi dibandingkan dengan SMP ataupun SMA. Hal inilah yang mendasari penulis untuk memfokuskan penelitian hanya untuk gedung sekolah dasar.

Kabupaten Jember merupakan kabupaten yang menjadi lokasi penelitian ini. Kabupaten ini terletak di Provinsi Jawa Timur bagian Tenggara, Berbatasan langsung dengan Probolinggo dan Bondowoso di bagian Utara, Banyuwangi di bagian Timur,

Samudra Hindia di bagian Selatan dan Kabupaten Lumajang di bagian Barat. Kabupaten Jember terdiri dari 31 kecamatan. Berdasarkan referensi data kemdikbud, di Kabupaten Jember terdapat 1.435 sekolah dasar yang tersebar di 31 Kecamatan dimana pada tahun 2011 hampir 50% yaitu 603 gedung sekolah dasar tersebut rusak, dikutip dari halaman *Kompas.com*. Berdasarkan hasil survey yang dilakukan penulis pada tahun 2017, terjadi beberapa permasalahan yang timbul akibat kerusakan gedung sekolah yang tidak kunjung diperbaiki, seperti runtuhnya atap SD Negeri Kamal 01 di desa kamal kecamatan Arjasa. Siswa di SD Darsono 01 belajar dengan kondisi ruang kelas tanpa dinding dan penerangan, serta terganggunya proses belajar mengajar dikarenakan ruang kelas yang digunakan tidak nyaman.

Permasalahan tersebut dapat dicegah apabila dipenuhinya kriteria minimum standar sarana dan prasarana pendidikan khususnya bangunan sekolah yang tercantum Permendiknas No.24 Tahun 2007 yaitu memenuhi ketentuan rasio minimum luas lantai terhadap peserta didik seperti tercantum pada lampiran; bangunan gedung memenuhi ketentuan tata bangunan; bangunan gedung memenuhi persyaratan keselamatan, keamanan dan kenyamanan; bangunan gedung menyediakan fasilitas dan aksesibilitas yang mudah, aman, nyaman termasuk bagi penyandang cacat; bangunan gedung dilengkapi dengan sistem keamanan; bangunan gedung dilengkapi dengan instalasi listrik daya minimum 1300 Watt; pembangunan gedung atau ruang baru harus dirancang, dilaksanakan dan diawasi secara profesional. Serta gedung memiliki kualitas minimum permanen B sesuai dengan permendiknas No.19 tahun 2005 yang mengacu pada standar PU yaitu ; bangunan gedung bertahan minimum 20 tahun; bangunan gedung harus dilengkapi dengan izin mendirikan bangunan dan izin penggunaan. Untuk mengurangi atau menghilangkan potensi bahaya yang dapat terjadi, maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). HAZOP adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi (Kotek, dkk.; 2012). HAZOP itu sendiri secara sistematis bekerja dengan mencari berbagai faktor penyebab (cause) yang memungkinkan timbulnya kecelakaan kerja dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi atau tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah diidentifikasi. Dengan adanya penelitian ini dapat diusulkan

## METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian menggambarkan sejumlah data yang kemudian dianalisis dan dibandingkan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung. Selanjutnya mencoba untuk memberikan pemecahan masalah yang ada. Penelitian ini memusatkan perhatian tingkat kerusakan bangunan gedung sekolah dasar yang ada di Kecamatan Wuluhan berdasarkan data survey Tata Kelola SD “TAKOLA SD” tahun 2017.

Analisis bahaya dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). Adapun dasar penilaian risiko dan pengendaliannya (risk assessment and control) dalam prosedur yang ditetapkan oleh UNSW adalah sebagai berikut (UNSW Health and Safety, 2008):

1. Identifikasi aktivitas.
2. Identifikasi siapa yang mungkin akan terkena risiko pada aktivitas tertentu.

3. Identifikasi bahaya.
4. Identifikasi risiko yang terkait.
5. Memberi nilai pada risiko dengan control yang ada.
6. Mengidentifikasi control tambahan yang sesuai.
7. Menilai ulang risiko.
8. Membuat semua daftar prosedur keadaan darurat yang berhubungan dengan aktivitas tertentu.
9. Melaksanakan pengendalian risiko.
10. Membuat daftar dokumen legislative yang terkait dengan penilaian risiko.
11. Otorisasi penilaian risiko.
12. Menandatangani penilaian risiko.
13. Mengamati kontrol yang telah dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengidentifikasi potensi bahaya apa saja yang dapat terjadi, mengacu pada kriteria minimum standar sarana dan prasarana pendidikan khususnya bangunan sekolah yang tercantum Permendiknas No.24 Tahun 2007 serta permendiknas No.19 tahun 2005 yang mengacu pada standar PU. Setelah itu dilakukan observasi lapangan secara langsung dan wawancara terhadap narasumber yang terpercaya untuk memperoleh temuan potensi bahaya (hazard). Tabel 1 menunjukkan hasil identifikasi hazard and risk. Setelah itu, dilakukan perangkingan dengan memperhatikan kriteria-kriteria tingkat keparahan atau perangkingan risiko sebagai berikut:

1. Likelihood (L) adalah tingkat kerusakan gedung sekolah (tabel 2).
2. Severity atau Consequences (C) adalah tingkat keparahan cedera dan kehilangan hari kerja (tabel 3).

**Tabel 1. Identifikasi hazard and risk**

No	Nama Sekolah	Uraian Temuan Hazard	Resik
1.	SDN KESILIR 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka dan penutup plafon rusak</li> <li>- Rangka atap kelas rusak</li> <li>- Kusen dan daun pintu rusak</li> <li>- Penutup lantai terlepas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penutup plafon bisa sewaktu-waktu jatuh dan menimpa siswa</li> <li>- Atap yang rusak beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Kusen pintu dapat menimpa siswa saat masuk atau keluar ruangan</li> <li>- Penutup lantai yang terlepas membuat kondisi belajar siswa tidak nyaman dan kotor</li> </ul>
2.	SDN KESILIR 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka plafon rusak</li> <li>- Rangka atap rusak</li> <li>- Finishing cat daun pintu dan jendela terkelupas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plafon dengan rangka yang rusak dapat sewaktu-waktu runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Rangka atap yang rusak beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Cat pada daun pintu dan jendela yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor</li> </ul>

3.	SDN AMPEL 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penutup atap, rangka atap rusak</li> <li>- Rangka plafond, penutup &amp; lis plafon rusak</li> <li>- Cat plafon, kolom &amp; ring balok mengelupas</li> <li>- Bata/dinding pengisi keropos</li> <li>- Cat dinding, kusen, daun pintu, daun jendela terkelupas</li> <li>- Penutup lantai rusak</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atap yang rusak beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Penutup plafon bisa sewaktu-waktu jatuh dan menimpa siswa</li> <li>- Cat pada plafond, kolom dan ring balok yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor</li> <li>- Bata/dinding pengisi yang keropos beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Cat pada daun pintu dan jendela yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor</li> <li>- Penutup lantai yang terlepas membuat kondisi</li> <li>- Belajar siswa tidak nyaman dan kotor</li> </ul>
4.	SDN DUKUHDEMPOK 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka atap rapuh</li> <li>- rangka plafon, penutup &amp; lis plafon rusak</li> <li>- Cat dinding, kusen, daun jendela terkelupas</li> <li>- Penutup lantai beberapa pecah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rangka atap yang rapuh beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Rangka dan penutup plafon bisa sewaktu-waktu runtuh dan menimpa siswa</li> <li>- Cat pada daun pintu dan jendela yang terlepas membuat kondisi belajar</li> </ul>

**Tabel 2. Kriteria Likelihood**

Level criteria	Likeliho	
	kualitas	Semi
1. Ringan	Terdapat kerusakan pada finishing gedung sekolah	0-25%
2. Sedang	Terdapat kerusakan pada plafond, penutup lantai dan kusen pintu jendela	25-50%
3. Berat	Terdapat kerusakan pada konstruksi atap, kolom dan balok	50-75%
4. Total	Terdapat kerusakan pada pondasi dan dinding	75-100%

**Tabel 3. Kriteria Consequences**

Consequences range	Deskripsi
1	Menimbulkan ketidaknyamanan dalam
2	Menimbulkan ketidaknyamanan dalam proses belajar mengajar dan berpotensi menyebabkan cedera
3	Berpotensi menyebabkan cedera berat dan
4	Bangunan gedung sekolah tidak dapat digunakan untuk kegiatan

**Tabel 4. Kriteria Prioritas**

<i>Level Prioritas</i>	<i>Deskripsi</i>
	Mendesak dan segera (urgent), usulan penanganan tahun 2017
	Perlu dikerjakan dalam kurun waktu 2 tahun mendatang (esensial), usulan penanganan tahun 2018
	Perlu dikerjakan dalam kurun waktu 3 – 5 tahun mendatang (derasibel), usulan penanganan tahun 2018-2020, berdasarkan urutan bobot terbesar yang didahulukan
	Pekerjaan jangka panjang diatas 5 tahun mendatang. Bangunan gedung yang masuk prioritas 4 ini adalah diluar rencana gedung yang akan diprogramkan pada tahun anggaran 2019-2020

Setelah menentukan nilai likelihood dan consequences dari masing-masing sumber potensi bahaya, maka langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai likelihood dan consequences sehingga diperoleh tingkat bahaya (risk level) pada risk matrix yang mana nantinya akan digunakan dalam melakukan perangkaan terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada. Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan risk matrix seperti pada gambar 1

**Tabel 5. Risk matrix**

SKALA		Consequenses			
		4	3	2	1
Likelihood	1	4	3	2	1
	2	8	6	4	2
	3	12	9	6	3
	4	16	12	8	4

Dari risk matrix di atas kemudian dapat dihitung skor risiko dan prioritas untuk melakukan tindakan perbaikan. Untuk menghitung skor risiko adalah sebagai berikut: Skor risiko = *likelihood* x *consequenses* . (1) Contoh perhitungan pada skor risiko pertama diketahui nilai *likelihood* sebesar 3 dan nilai *consequenses* sebesar 2, maka perhitungan adalah sebagai berikut: Skor risiko = 3 x 2 = 6

Tabel 6. Temuan potensi bahaya (*Risk level*)

No	Nama Sekolah	Temuan hazard	Resiko	Sumber Hazard	L*	C*	S*	Risk Level
1	SDN KESILIR 05	Rangka dan penutup plafon rusak	Penutup plafon bisa sewaktu-waktu jatuh dan menimpa siswa	Plafon	2	3	6	Prioritas 3
		Rangka atap kelas rusak	Atap yang rusak beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa	Konstruksi atap	3	4	12	Prioritas 2
		Kusen dan daun pintu rusak	Kusen pintu dapat menimpa siswa saat masuk atau keluar ruangan	Kusen Pintu	2	3	6	Prioritas 3
		Penutup lantai terlepas	Penutup lantai yang terlepas membuat kondisi belajar siswa tidak nyaman dan kotor	Penutup Lantai	2	2	4	Prioritas 4
2	SDN KESILIR 04	Rangka plafon rusak	Plafon dengan rangka yang rusak dapat sewaktu-waktu runtuh dan menimpa siswa	Plafond	2	3	6	Prioritas 3
		Rangka atap rusak	Rangka atap yang rusak beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa	Konstruksi atap	3	4	12	Prioritas 2
		Finishing cat daun pintu dan jendela terkelupas	Cat pada daun pintu dan jendela yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor	Finishing	1	1	1	Prioritas 4
3	SDN AMPEL 04	Penutup atap, rangka atap rusak	Atap yang rusak beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa	Konstruksi atap	3	4	12	Prioritas 2
		Rangka plafond, penutup & lis plafon rusak	Penutup plafon bisa sewaktu-waktu jatuh dan menimpa siswa	Plafon	2	3	6	Prioritas 3
		Cat plafon, kolom & ring balok mengelupas	Cat pada plafond, kolom dan ring balok yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor	Finishing	1	1	1	Prioritas 4

		Bata/dinding pengisi retak	Bata/dinding pengisi yang beresiko tinggi runtuh dan menimpa siswa nyaman dan kotor	Dinding	4	4	16	Prioritas 1
		Cat dinding, kusen, daun pintu, daun jendela terkelupas	Cat pada daun pintu dan jendela yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor	Finishing	1	1	1	Prioritas 4
		Penutup lantai terlepas	Penutup lantai yang terlepas membuat kondisi belajar siswa tidak	Penutup lantai	2	2	4	Prioritas 4
4.	SDN DUKUHDEMP OK 05	Rangka atap rapuh	Rangka atap yang rapuh beresiko tinggi untuk runtuh dan menimpa siswa	Konstruksi atap	3	4	12	Prioritas 2
		Rangka plafon, penutup & lis plafon rusak	Rangka dan penutup plafon bisa sewaktu-waktu runtuh dan menimpa siswa	Plafon	2	3	6	Prioritas 3
		Cat dinding, kusen, daun jendela terkelupas	Cat pada daun pintu dan jendela yang terlepas membuat kondisi belajar tidak nyaman dan kotor.	Finishing	1	1	1	Prioritas 4
		Penutup lantai beberapa pecah	Penutup lantai yang terlepas membuat kondisi belajar siswa tidak nyaman dan kotor	Penutup lantai	2	2	4	Prioritas 4

*Risk level* diwujudkan dalam bentuk Assessment Prioritas yang merupakan Analisa data final dan Proses penentuan Prioritas yang mana disini adalah melakukan tingkat prioritas sebuah sekolah untuk dilakukan perbaikan / rehabilitasi atau pembangunannya, kategorisasi ini dibagi atas 4 (empat) tingkat kategori yaitu :

1. **Prioritas 1** : Mendesak dan segera (urgent), usulan penanganan tahun 2017
2. **Prioritas 2** : Perlu dikerjakan dalam kurun waktu 2 tahun mendatang (esensial), usulan penanganan tahun 2018

3. **Prioritas 3** : Perlu dikerjakan dalam kurun waktu 3 – 5 tahun mendatang (derasibel), usulan penanganan tahun 2018-2020, berdasarkan urutan bobot terbesar yang didahulukan.
4. **Prioritas 4** : Pekerjaan jangka panjang diatas 5 tahun mendatang. Bangunan gedung yang masuk prioritas 4 ini adalah diluar rencana gedung yang akan diprogramkan pada tahun anggaran 2019-2020

Selanjutnya adalah perancangan rekomendasi perbaikan. Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan hazard (potensi bahaya) yang terjadi. Penulis menganalisis dan memberikan rancangan perbaikan untuk semua sumber bahaya yang ada. Ini bertujuan agar semua permasalahan dari sumber bahaya yang ada didapatkan solusinya. Dengan adanya usulan perbaikan yang diberikan nanti dapat mengurangi potensi bahaya yang mungkin terjadi dan yang pernah terjadi sebelumnya. Penulis menentukan prioritas secara umum dari satu sekolah berdasarkan nilai prioritas tertinggi yang ada pada sekolah tersebut, dari analisis kejadian dari sumber bahaya dan usulan perbaikan yang diberikan berdasarkan petunjuk teknis “Program Bantuan Pemerintah Rehabilitasi Ruang Kelas Sekolah Dasar”.

## **KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah adalah sebgaaian besar SD khususnya yang ada di kecamatan Wuluhan menduduki prioritas 2 yaitu harus dikerjakan dalam kurun waktu 2 tahun mendatang dan masuk usulan penanganan tahun 2018.

## DAFTAR PUSTAKA

- Juniani, A.I.; Handoko, L.; Firmansyah, C.A. 2008. *Implementasi Metode HAZOPS dalam Proses Identifikasi Bahaya dan Analisa Risiko pada Feedwater System di Unit Pembangkitan Paiton PT. PJB*. Fakultas Teknik Institut Teknologi Sepuluh November (ITS), Surabaya
- Kotek, L.; Tabas, M. 2012. “HAZOP study with qualitative risk analysis for prioritization of corrective and preventive actions”. *Procedia Engineering*. Vol. 42 (4), pp. 808-815. Pujiono, B.N.;
- Tama, I.P.; Efranto, R.Y. 2013. “Analisis potensi bahaya serta rekomendasi perbaikan dengan metode Hazard and Operability Study (HAZOP) melalui perangkan OHS risk assessment and control”. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*. Vol. 1 (2), pp. 253-264. Ridley, J. 2008. *Health & Safety in Brief*. Fourth Edition. England: Elsevier Ltd.





*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# Analisis Dampak Pemutusan Kontrak Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden Dalam Tinjauan Hukum

## *Impact Analysis of Termination Contracts Construction of Jember Sport Garden Main Stadium in Legal Review*

Anang Dwi Rusdianto<sup>a</sup>, Anik Ratnaningsih<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Mahasiswa Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember  
email:anangdwiresdianto@gmail.com

<sup>b</sup> Staf Dosen Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember

### ABSTRAK

Keberlangsungan sebuah proyek tentunya sangat berkaitan erat dengan kontrak. Kontrak erat hubungannya antara pemangku kepentingan yaitu Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) dan penyedia jasa (kontraktor). Keabsahan keputusan yang diambil oleh pemangku kepentingan akan mempengaruhi penyelesaian proyek. Tujuan penulisan ini adalah untuk menganalisis dampak dari keabsahan keputusan yang diambil oleh pemangku kepentingan, dalam hal ini adalah Pejabat Pembuat Komitmen Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden. Penelitian ini termasuk dalam penelitian diskriptif (*explanatory research*). Metode penelitian diskriptif berdasarkan hasil studi kasus dalam bentuk review dokumen. Data sekunder yang digunakan merupakan data administrasi kontrak sebelum pemutusan kontrak yang meliputi Surat Peringatan I, Surat Peringatan II dan Surat Peringatan III. Variabel penelitian antara lain keputusan administrasi, keputusan teknis dan keputusan hukum. Hasil analisis menunjukkan bahwa keputusan administrasi dan keputusan teknis berdampak terhadap penyelesaian pekerjaan. Keputusan hukum memiliki dampak cukup signifikan terhadap penyelesaian pekerjaan. Dampak Keputusan hukum menghasilkan hal-hal sebagai berikut : a. Perpanjangan waktu (addendum waktu kontrak) b. Penangguhan Jaminan Pelaksanaan c. Penangguhan Jaminan Uang Muka d. Pelaksanaan Review Desain Bando dan Space Frame untuk atap e. Penangguhan pemberlakuan Daftar Hitam. Secara keseluruhan berdampak terhadap kepastian penyelesaian pekerjaan.

Kata kunci : Dampak, Jember Sport Garden, Pemutusan Kontrak, Tinjauan Hukum

### ABSTRACT

The sustainability of a project is certainly closely related to the contract. Contracts are closely linked between stakeholders, namely the Committing Officer (KDP) and the service provider (contractor). The legitimacy of decisions taken by stakeholders will affect the completion of the project. The purpose of this paper is to analyze the impact of the legitimacy of decisions taken by stakeholders, in this case is the Committing Officer of Jember Sport Garden Main Stadium. This research is included in descriptive research (*explanatory research*). Descriptive research method based on case study results in document review form. Secondary data used are contract administration data prior to contract termination which includes Letter of Warning I, Warning Letter II and Letter of Warning III. Research variables include administrative decisions, technical decisions and legal decisions. The results of the analysis show that administrative decisions and technical decisions have an impact on the completion of the work. The legal decision has a significant impact on the completion of the work. Impacts Legal decisions result in the following: a. Extension of time (addendum of contract time) b. Suspension of Implementation Guarantee c. Suspension of Advance Payment Advance d. Implementation of Bando Design Review and Space Frame for roofing e. Suspension of Blacklist enforcement. Overall impact on job certainty completion.

Keywords: Impact, Jember Sport Garden, Termination of Contracts, Legal Review

## PENDAHULUAN

Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden, sebagai bentuk pelaksanaan pembangunan fisik dibidang jasa konstruksi cukup banyak melibatkan sumber-sumber daya, baik sumber daya manusia, sumber daya alam berupa bahan bangunan, sumber daya tenaga dan energi peralatan, mekanikal dan elektrikal, serta sumber daya keuangan. Dalam setiap tahapan pekerjaan tersebut dilakukan dengan pendekatan manajemen proyek yang diakomodir dan direalisasi oleh adanya Konsultan Manajemen Konstruksi, yang prosedurnya telah diatur dan ditetapkan sedemikian rupa, sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan dengan lancar sesuai dengan waktu pelaksanaan.

Namun demikian, pada setiap tahapan-tahapan pekerjaan tersebut, adakalanya mengalami hambatan. Hal tersebut dapat berasal dari faktor manusia maupun sumber-sumber daya yang lain yang harus diselesaikan dengan baik untuk mencegah kerugian yang lebih besar, baik dari pelaksanaan waktu pekerjaan maupun operasional bangunan kelak. Oleh karenanya tulisan ini akan berupaya membahas lebih jauh sengketa yang pernah terjadi dan bagaimana penyelesaiannya, berdasarkan pada literatur maupun pengalaman penyelesaian lapangan yang penulis alami, khususnya untuk proyek skala menengah di Kabupaten Jember ini.

Ilmu pengetahuan yang sangat luas itu merupakan bagian dari kebutuhan manusia dengan keterbatasan yang dimiliki manusia itu sendiri, sehingga mereka hanya mampu untuk menampung beberapa cabang keilmuan saja. Diera kompleksitas dan kapasitas yang meningkat pekerjaan profesi yang dilakukan oleh seorang yang profesional, wajib didukung dengan pengetahuan yang cukup untuk melengkapi keilmuan yang dimiliki. Maksudnya, sudah saatnya para profesional teknik memiliki pengetahuan keilmuan yang bersentuhan dengan bidang pekerjaannya, yaitu ilmu hukum. Hal tersebut bertujuan untuk mengantisipasi kemungkinan yang terjadi apabila bidang pekerjaan profesi teknik tersebut berakibat hukum.

Berdasarkan literatur dan pengalaman yang penulis lakukan, maka kecenderungan sengketa jasa konstruksi diakibatkan oleh beberapa hal : (1). Sengketa sebelum masa kontrak (2) Sengketa pada saat berjalannya kontrak (3) Sengketa pasca pelaksanaan kontrak. Masing-masing segketa tersebut memiliki karakteristik tersendiri dan merupakan bagian dari keseluruhan manajemen proyek bidang jasa konstruksi. Dalam pembahasan yang penulis sajikan akan difokuskan kepada sengketa pada saat berjalannya kontrak Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden.

Tulisan ini bertujuan untuk membahas lebih jauh tentang sengketa jasa konstruksi yang terjadi pada saat berjalannya kontrak Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden, sehingga diharapkan profesional teknik yang bekerja dibidang ataupun kegiatan lainnya yang sejenis khususnya dan ke-PU-an pada umumnya dapat mengantisipasi kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi, khususnya pekerjaan-pekerjaan yang bersentuhan dengan hukum.

Permasalahan yang ditulis dalam materi ini dibatasi pada sengketa jasa konstruksi yang terjadi pada saat berjalannya kontrak Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden dengan kontrak tahun jamak (APBD Kabupaten Jember TA 2012 – 2013) dan ditekankan hanya pada sengketa pelaksanaan konstruksi saja (sengketa contractual).

**TINJAUAN PUSTAKA DAN PEMBAHASAN****Jasa Konstruksi**

Peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan jasa konstruksi umumnya masih mengikuti peraturan-peraturan yang dikeluarkan oleh Pemerintah Hindia Belanda, dengan apa yang waktu itu kita kenal dengan *Algemene Voorwaarden* (AV) 1941. Jauh setelah itu, peraturan perundang-undangan yang terkait langsung dengan jasa konstruksi baru diterbitkan Pemerintah Indonesia melalui Undang-undang Nomor 18 Tahun 1999 sebagaimana diubah dengan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 beserta Peraturan Pemerintah Nomor 28, 29 dan 30 Tahun 2000, serta peraturan perundang-undangan lain baik di tingkat pusat maupun daerah.

Untuk mengetahui lebih jauh tentang jasa konstruksi, berikut dalam tabel 1 adalah asas dan tujuan pengaturan jasa konstruksi sebagaimana yang diamanatkan UU Nomor 18 Tahun 1999.

**Tabel 1.** Asas dan Tujuan Pengaturan Jasa Konstruksi sesuai UU Nomor 18 Tahun 1999 dan diperbaharui dengan UU Nomor 2 Tahun 2017

No	Asas-asas Jasa Konstruksi	No	Tujuan Pengaturan Jasa Konstruksi
1.	Kejujuran dan keadilan	1.	Memberikan arah pertumbuhan dan perkembangan jasa konstruksi untuk mewujudkan struktur usaha yang kukuh, andal, berdaya saing tinggi, dan hasil jasa konstruksi yang berkualitas
2.	Manfaat	2.	mewujudkan ketertiban penyelenggaraan jasa konstruksi yang menjamin kesetaraan kedudukan antara pengguna jasa dan penyedia jasa dalam menjalankan hak dan kewajiban, serta meningkatkan kepatuhan sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan
3.	Kesetaraan	3.	Mewujudkan peningkatan partisipasi masyarakat di bidang jasa konstruksi
4.	Keserasian	4.	Menata sistem jasa konstruksi yang mampu mewujudkan keselamatan publik dan menciptakan kenyamanan lingkungan terbangun
5.	Keseimbangan	5.	Menjamin tata kelola penyelenggaraan jasa konstruksi yang baik; dan
6.	Profesionalitas	6.	Menciptakan integrasi nilai tambah dari seluruh tahapan penyelenggaraan jasa konstruksi.
7.	Kemandirian		
8.	Keterbukaan		
9.	Keamanan dan keselamatan		
10.	Kebebasan		
11.	Pembangunan berkelanjutan		
12.	Wawasan lingkungan		

Dari penjelasan tabel 1 di atas jelaslah bahwa semua yang berkaitan dengan asas-asas dan tujuan pengaturan jasa konstruksi tersebut ditujukan untuk kepentingan masyarakat, bangsa dan negara.

Berkaitan dengan pelaksanaan jasa konstruksi sebagai bagian dari manajemen proyek/konstruksi, maka lingkup layanan jasa konstruksi sebagaimana Pasal (3) PP Nomor 28 Tahun 2000 adalah lingkup pelayanan jasa perencanaan, pelaksanaan, pengawasan secara strategis dapat terdiri dari jasa : rancang bangun, perencanaan, pengadaan, dan pelaksanaan terima jadi, penyelenggaraan pekerjaan terima jadi.

Berikut pada Tabel 2 adalah jenis usaha jasa konstruksi sebagaimana UU Nomor 18 Tahun 1999 Pasal 4 ayat (1) dan ayat (2) dan PP Nomor 28 Tahun 2000 Pasal (2), (3) dan Pasal (5).

**Tabel 2.** Jenis Usaha Jasa Konstruksi berdasarkan UU Nomor 18 Tahun 1999 dan PP Nomor 28 Tahun 2000

No	Jenis Usaha Jasa Konstruksi	Menurut UU Nomor 02 Tahun 2017	Menurut PP Nomor 28 Tahun 2000
1.	Perencanaan Konstruksi	Layanan jasa perencanaan dalam pekerjaan konstruksi yang meliputi rangkaian kegiatan atau bagian-bagian dari kegiatan mulai dari <u>studi pengembangan</u> sampai dengan <u>penyusunan dokumen kontrak kerja konstruksi</u>	Survey, perencanaan umum, studi makro dan mikro, studi kelayakan proyek, industri dan produksi; perencanaan teknik, operasi dan pemeliharaan, serta penelitian.
2.	Pelaksanaan Konstruksi	Layanan jasa pelaksanaan dalam pekerjaan konstruksi yang meliputi rangkaian kegiatan atau bagian-bagian dari kegiatan mulai dari <u>penyiapan lapangan</u> sampai dengan <u>penyerahan hasil akhir pekerjaan konstruksi</u> .	Lingkup jasa perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan secara strategis dapat terdiri dari jasa : rancang bangun, perencanaan, pengadaan, dan pelaksanaan terima jadi, penyelenggaraan pekerjaan terima jadi.
3.	Pengawasan Konstruksi	Layanan jasa pengawasan baik keseluruhan maupun sebagian pekerjaan pelaksanaan konstruksi mulai dari <u>penyiapan lapangan</u> sampai dengan <u>penyerahan hasil akhir pekerjaan konstruksi</u> .	Layanan pengawasan jasa konstruksi yang meliputi : pengawasan pekerjaan konstruksi, pengawasan mutu dan ketepatan waktu, dan proses perusahaan dari hasil pekerjaan konstruksi

Dari tabel 2 di atas jelaslah bahwa lingkup sengketa jasa konstruksi dapat saja terjadi pada tingkat perencanaan konstruksi, pelaksanaan konstruksi, juga pada tingkat pengawasan konstruksi itu sendiri. Oleh karena begitu luasnya sengketa yang ada, maka sesuai yang penulis alami dan laksanakan maka akan membatasi sengketa yang terjadi hanya pada tingkat pelaksanaan konstruksi (sengketa pada saat pelaksanaan kontrak konstruksi) dengan alasan bahwa pada tingkat ini merupakan masa-masa kritis dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi yang saat itu sedang berlangsung.

### Sengketa jasa konstruksi

Sebagaimana diketahui dalam penulisan di depan, bahwa sengketa jasa konstruksi terdiri dari 3 (tiga) bagian :

- Sengketa *precontractual* yaitu sengketa yang terjadi sebelum adanya kesepakatan kontraktual, dan dalam tahap proses tawar menawar.
- Sengketa *contractual* yaitu sengketa yang terjadi pada saat berlangsungnya pekerjaan pelaksanaan konstruksi.
- Sengketa *pascacontractual* yaitu sengketa yang terjadi setelah bangunan beroperasi atau dimanfaatkan selama 10 (sepuluh) tahun.

### Alternatif penyelesaian sengketa jasa konstruksi

Undang-undang Nomor 18 Tahun 1999 tentang Jasa Konstruksi *juncto* Undang-undang Nomor 30 Tahun 1999 tentang Arbitrase dan Alternatif Penyelesaian Sengketa *juncto*

Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi serta peraturan lain, mengisyaratkan bahwa penyelesaian sengketa jasa konstruksi dilakukan melalui jalur di luar pengadilan. Dalam tabel 3 adalah perbandingan penyelesaian sengketa menurut peraturan-peraturan tersebut di atas.

Dari uraian dalam tabel 3, jelaslah bahwa pada dasarnya penyelesaian sengketa jasa konstruksi yang tidak dapat diselesaikan melalui musyawarah dan mufakat, diarahkan pada penyelesaian di luar pengadilan dan bermuara pada penyelesaian sengketa melalui jalur *arbitrase*.

Dalam hal kasus sengketa yang bersifat kontraktual atau sengketa dimasa pelaksanaan pekerjaan sedang berlangsung, maka penyelesaian sengketa tersebut dapat melalui jalur-jalur sebagaimana dalam tabel 3, yaitu :

### 1) Jalur Konsultasi

Konsultasi merupakan suatu tindakan yang bersifat “personal” antara satu pihak tertentu, yang disebut dengan “klien” dengan pihak lain yaitu konsultan. Pihak konsultan ini memberikan pendapat kepada klien untuk memenuhi kebutuhan klien tersebut. Dalam jasa konstruksi, konsultan berperan penting dalam penyelesaian masalah-masalah teknis lapangan, apalagi apabila konsultan tersebut merupakan konsultan perencana dan atau konsultan pengawas proyek. Pendapat mereka sangat dominan untuk menentukan kelancaran proyek. Pada saat Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden, sebagai bentuk penyelesaian internal, dilaksanakan sesuai dengan hirarki kontrak, dimana ketika Pejabat Pembuat Komitmen telah menerapkan kondisi kontrak kritis berdasarkan laporan kemajuan oleh Konsultan MK, maka disarankan untuk melaksanakan *Show Cause Meeting* tahap I, II dan III.

### 2) Jalur Negosiasi

Pada dasarnya negosiasi adalah upaya untuk mencari perdamaian di antara para pihak yang bersengketa sesuai Pasal 6 ayat (2) Undang-undang Nomor 30 Tahun 1999 tentang Arbitrase dan Alternatif Penyelesaian Sengketa. Selanjutnya dalam Pasal 1851 sampai dengan Pasal 1864 Bab Kedelapan belas Buku III Kitab Undang-undang Hukum Perdata tentang Perdamaian, terlihat bahwa kesepakatan yang dicapai kedua belah pihak yang bersengketa, harus dituangkan secara tertulis dan mengikat semua pihak. Perbedaan yang ada dari kedua aturan tersebut adalah bahwa kesepakatan tertulis tersebut ada yang cukup ditandatangani para pihak dengan tambahan saksi yang disepakati kedua belah pihak. Sedangkan yang satu lagi, kesepakatan yang telah diambil harus didaftarkan ke Pengadilan Negeri. Negosiasi merupakan salah satu lembaga alternatif penyelesaian sengketa yang dilaksanakan di luar pengadilan, sedangkan perdamaian dapat dilakukan sebelum proses sidang pengadilan atau sesudah proses sidang berlangsung, baik di luar maupun di dalam sidang pengadilan (Pasal 130 HIR). Dari literatur hukum dapat diketahui, selain sebagai lembaga penyelesaian sengketa, juga bersifat informal meskipun adakalanya juga bersifat formal.

**Tabel 3.** Perbandingan Penyelesaian Sengketa

UU No 18 / 2002 Tentang Jasa Konstruksi	UU No. 30 / 1999 Tentang Arbitrase dan Alternatif Penyelesaian Sengketa	SKB Menteri Keuangan RI dan Kepala BAPPENAS No.S-42/A/2000 No.S2262/D.2/05/2000 Tentang Juknis Keppres RI No.18/2000	PP No. 29/2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi
---	--	---	--

Semua keputusan tetap melalui <u>kesepakatan</u> para pihak (bersifat final, mutlak)	Semua keputusan tetap melalui <u>kesepakatan</u> (bersifat final, mutlak)	Semua keputusan tetap melalui <u>kesepakatan</u> (bersifat final, mutlak)	Semua keputusan tetap melalui <u>kesepakatan</u> (bersifat final, mutlak)
Melalui Pengadilan (pidana/perdata)	-----	Melalui Pengadilan (pidana/perdata)	-----
<u>Luar Pengadilan</u> dan dapat dibantu pihak ketiga	<u>Luar Pengadilan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konsultasi</li> <li>■ Mediasi</li> <li>■ Negosiasi</li> <li>■ Konsiliasi</li> <li>■ Penilaian Ahli</li> </ul>	<u>Luar Pengadilan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konsultasi</li> <li>■ Konsiliasi</li> <li>■ Badan Arbitrase</li> </ul>	<u>Luar Pengadilan</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Konsultasi</li> <li>■ Mediasi</li> <li>■ Negosiasi</li> <li>■ Konsiliasi</li> <li>■ Penilaian Ahli</li> </ul>

Sumber : Bambang Poerdyatmono (2003)

### 3) Jalur Mediasi

Peran mediasi ini cukup penting karena harus dapat menciptakan situasi dan kondisi yang kondusif sehingga para pihak yang besengketa dapat berkompromi dan menghasilkan penyelesaian yang saling menguntungkan di antara para pihak yang bersengketa. Mediasi juga merupakan salah satu alternatif penyelesaian sengketa. Pada kasus Pembangunan Stadion Utama Jember Sport Garden, mediasi dilakukan baik diinternal Pemerintah Kabupaten Jember, Konsultasi kepada Badan Pengawas Keuangan dan Pembangunan dan kepada Lembaga Kebijakan Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah.

### 4) Jalur Pendapat Hukum oleh Lembaga Arbitrase

*Arbitrase* adalah bentuk kelembagaan, tidak hanya bertugas untuk menyelesaikan perbedaan atau perselisihan atau sengketa yang terjadi antara para pihak dalam perjanjian pokok, akan tetapi juga dapat memberikan konsultasi dalam bentuk opini atau pendapat hukum atas permintaan para pihak dalam perjanjian. Menurut pengalaman penulis, pada dasarnya penyelesaian sengketa jasa konstruksi banyak mengadopsi beberapa jalur tersebut di atas. Dalam penyelesaian sengketa jasa konstruksi pada saat berlangsungnya pelaksanaan proyek dapat diidentifikasi sebagai berikut :

#### 1) Penyelesaian sengketa kontraktual (sampai penyerahan pekerjaan I)

- a. Penyelesaian sengketa dengan *Site Meeting* (Rapat-rapat Lapangan) yang dilaksanakan 2 (dua) minggu sekali. Rapat ini dihadiri oleh pengguna jasa, penyedia jasa, dan wakil pemerintah bidang konstruksi (untuk proyek pemerintah - instansi teknis). Dengan rapat-rapat lapangan yang bersifat rutin ini diharapkan segala permasalahan yang ada dan yang terjadi dapat diantisipasi. Seperti disebutkan diatas, penyelesaian secara administrasi dan teknis dilaksanakan *Show Cause Meeting* tahap I, II dan III.
- b. Penyelesaian sengketa dengan *Arbitrase Ad Hoc (Arbitrase Volunter)*. Cara ini dilakukan manakala penyelesaian sengketa di tingkat pertama (butir a) belum menghasilkan kesepakatan diantara para pihak. *Arbitrase Volunter* ini bersifat insidentil dan jangka waktunya tertentu pula sampai sengketa tersebut diputuskan. Dalam praktik konstruksi, *arbitrase volunter* ini dapat disebut

sebagai Panitia Pendamai yang berfungsi sebagai juri/wasit yang dibentuk dan diangkat oleh para pihak, yang anggota-anggotanya terdiri dari :

- a) Seorang wakil dari pihak kesatu (pengguna jasa) sebagai anggota
- b) Seorang wakil dari pihak kedua (penyedia jasa) sebagai anggota
- c) Seorang wakil dari pihak ketiga sebagai ketua yang ahli dibidang konstruksi, dan disetujui kedua belah pihak.

Hasil keputusan Panitia Pendamai ini bersifat mengikat dan mutlak untuk kedua belah pihak yang bersengketa.

Dalam kasus penyelesaian pembangunan ini, setelah SCM dilaksanakan dan pemberian kesempatan 50 hari kalender melalui addendum diberikan, kontraktor pelaksana tidak mampu mewujudkan hasil akhir sesuai rencana. Oleh sebab itu, PPK menetapkan untuk putus kontrak. Hal tersebut dilanjutkan dengan gugatan oleh Pihak penyedia jasa melalui Badan Arbitrase Nasional Indonesia (BANI). Adapun hasil akhir dari penyelesaian melalui BANI adalah sebagai berikut : a. Perpanjangan waktu (addendum waktu kontrak) b. Penangguhan Jaminan Pelaksanaan c. Penangguhan Jaminan Uang Muka d. Pelaksanaan Review Desain Bando dan Space Frame untuk atap e. Penangguhan pemberlakuan Daftar Hitam.

## 2) Penyelesaian sengketa kontraktual (sampai dan setelah penyerahan ke II)

Pada tahap ini dibagi 2 (dua) yaitu : (1) Tahap pekerjaan konstruksi sampai dengan penyerahan ke II pekerjaan pelaksanaan, dan (2) Tahap operasional yaitu tahap bangunan dimanfaatkan hingga jangka waktu 10 (sepuluh) tahun.

Tahap yang pertama, kontrak kerja pelaksanaan masih berlaku hingga tahap penyerahan kedua kalinya, yang sering disebut masa pemeliharaan. Pada masa pemeliharaan ini segala sesuatu yang berkaitan dengan pekerjaan pelaksanaan yang masih belum sempurna (rusak, cacat, kekurangsempurnaan pekerjaan yang ringan) dapat diselesaikan pada masa sebelum penyerahan kedua kalinya. Waktu pelaksanaan tahap pemeliharaan ini biasanya singkat sekitar 2 (dua) minggu saja.

Tahap kedua, adalah masa “pertanggung jawaban atau jaminan” bangunan hingga 10 (sepuluh) tahun kedepan atau masa bangunan dioperasikan/dimanfaatkan. Pada masa ini segala sesuatu yang berkaitan dengan kerusakan akibat kesalahan/kekurangan pada saat pelaksanaan pekerjaan konstruksi (masa kontraktual) dilaksanakan. Masa ini kontraktor masih “ikut” bertanggung jawab, termasuk konsultan pengawas dan konsultan perencana. Untuk tahap kedua ini, akan dibahas lebih lanjut dalam kesempatan lain.

## Tanggung jawab pelaku jasa konstruksi secara perdata dan pidana

### Tanggung jawab secara perdata

Tanggung jawab secara perdata pelaku jasa konstruksi dapat dilihat dari perikatan yang terjadi antara Pengguna Jasa (pemilik Proyek) dengan Penyedia Jasa (Konsultan atau Kontraktor). Perikatan yang berbentuk kontrak kerja konstruksi tersebut terkait dengan Kitab Undang-undang Hukum Perdata Pasal 1233, yaitu bahwa tiap-tiap perikatan dilahirkan, baik karena persetujuan, dan atau karena undang-undang. Mariam Darus Badruzaman, (2001), menurut Ilmu Pengetahuan Hukum Perdata, perikatan adalah hubungan hukum yang terjadi antara 2 (dua) orang atau lebih, yang terletak di dalam harta kekayaan, di mana pihak yang satu berhak atas prestasi dan pihak lainnya wajib memenuhi

prestasi tersebut. Semua hak dan kewajiban pelaksanaan jasa konstruksi tersebut telah tercantum dalam kontrak kerja konstruksi.

### Tanggung Jawab secara Pidana

Undang-undang Nomor 18 Tahun 1999 membuka peluang sanksi pidana bagi pelaku jasa konstruksi, khususnya Pasal 41 dan Pasal 43 ayat (1), (2), dan (3). Tujuan undang-undang ini adalah untuk melindungi masyarakat yang menderita sebagai akibat penyelenggaraan pekerjaan konstruksi sedemikian rupa.

Pada prinsipnya barang siapa yang merencanakan, melaksanakan maupun mengawasi pekerjaan konstruksi yang tidak memenuhi persyaratan keteknikan dan mengakibatkan kegagalan pekerjaan konstruksi (pada saat berlangsungnya pekerjaan konstruksi) atau kegagalan bangunan (setelah bangunan beroperasi), maka akan dikenai sanksi pidana paling lama 5 (lima) tahun penjara atau dikenakan denda paling banyak 10% (sepuluh persen) dari nilai kontrak.

Selain sanksi pidana, para profesional (tenaga ahli) teknik juga akan dikenai sanksi administrasi sebagaimana yang diatur Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 28 Tahun 2000 Pasal 31, 32, dan 33 *juncto* PP Nomor 30 Tahun 2000 Pasal 6 ayat (4).

Sanksi pidana dirasakan perlu mengingat bahwa sanksi lain seperti sanksi administrasi bagi pelanggaran norma-norma hukum Tata Negara dan Tata Usaha Negara, dan sanksi perdata bagi pelanggaran norma-norma hukum perdata belum mencukupi untuk mencapai tujuan hukum, yaitu rasa keadilan. Menurut Wirjono Prodjodikoro (1989), sanksi pidana ini dapat dianggap sebagai senjata pamungkas (*ultimum remedium*).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

- 1) Sengketa jasa konstruksi terjadi pada masa pelaksanaan konstruksi, dan dilakukan langkah-langkah penyelesaian administrasi, teknis dan hukum.
- 2) Pada masa pelaksanaan konstruksi, dapat saja terjadi sengketa pada saat Perencanaan Konstruksi, Pelaksanaan Konstruksi, dan Pengawasan Konstruksi.
- 3) Penyelesaian sengketa jasa konstruksi ini dilakukan melalui jalur konsultasi, negosiasi, mediasi, konsiliasi, pendapat hukum oleh lembaga *arbitrase* (BANI). Pada pelaksanaan di lapangan, penyelesaian sengketa jasa konstruksi, sering dilakukan dengan : *site meeting*, *arbitrase ad hoc*, sedangkan jalur *arbitrase institusional* dan melalui pengadilan, sedapat mungkin dihindari.

### Saran

- a. Diberlakukannya UU No. 18 Tahun 1999 dan diperbaharui dengan Undang-Undang No. 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi *jo* PP Nomor 28 Tahun 2000 tentang Usaha dan Peran Masyarakat Jasa Konstruksi *jo* PP Nomor 29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi *jo* PP Nomor 30 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Pembinaan Jasa konstruksi, serta Peraturan Perundang-undangan lain yang berkaitan dengan jasa konstruksi, diharapkan para profesional teknik pada lingkup perencanaan, pelaksanaan dan pengawasan proyek konstruksi mampu mengantisipasi kondisi ini dengan baik.
- b. Penulisan terhadap kasus sengketa pada masa sebelum kontrak dan sesudah kontrak diharapkan menjadi pelengkap penulisan ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Badruzaman, M.D.,1993, KUH Perdata, Buku III, Hukum Perikatan dengan penyelesaiannya, Penerbit Alumi, Bandung

Shahab, H., 2000, Menyingkap dan Meneropong Undang-undang Arbitrase No. 30 Tahun 1999 dan Penyelesaian Alternatif serta Kaitannya dengan UU Jasa Konstruksi No. 18 Tahun 1999 dan FIDIC., Penerbit Liberty, Jogjakarta.

Poerdyatmono, B., 2003, Sengketa Pelaksanaan Kontrak Kerja Konsultan Pengawas Konstruksi, Skripsi S-1 Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Sunan Giri, Surabaya (tidak dipublikasikan)

Poerdyatmono, B., 2005, Asas Kebebasan Berkontrak (Contractvrijheid Beginselen) dan Penyalahgunaan Keadaan (Misbruik van Omstandigheden) pada Kontrak Jasa Konstruksi, Jurnal Teknik Sipil, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atmajaya, Jogjakarta, Volume 6 No. 1.

Poerdyatmono, B., 2008, Sengketa Jasa Konstruksi sebagai Akibat Terbitnya Beschikking dan Pelaksanaan Kortverban Contract : Tinjauan Aspek Hukum Manajemen Proyek, Prosiding Seminar Nasional VII, Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Program Pascasarjana Institut Teknologi 10 November Surabaya

Poerdyatmono, Bambang. (2007). “Alternatif Penyelesaian Sengketa Jasa Konstruksi”. Jurnal Teknik Sipil, Vol. 8 No. 1, 78 - 90

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 02 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 1999 tentang Arbitrase dan Alternatif Penyelesaian Sengketa

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2000 tentang Usaha dan Peran Masyarakat Jasa Konstruksi

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 30 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Pembinaan Jasa Konstruksi

Subekti dan Tjitrosudibio (1999), Kitab Undang-undang Hukum Perdata (terjemahan dari Burgerlijk Wetboek), Cetakan Ketigapuluh, Penerbit Pradnya Paramita, Jakarta

Surat Keputusan Bersama Menteri Keuangan Republik Indonesia dengan Kepala Badan Perencana Pembangunan Nasional (BAPPENAS) Republik Indonesia Nomor : S-42/A/2000 tentang Petunjuk Teknis Keputusan Presiden Republik S.2262 / D.2 / 05 / 2000 Indonesia Nomor 18 Tahun 2000



*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **HAZARD IDENTIFICATION, RISK ANALYSIS AND RISK ASSESMENT PEMBANGUNAN PROYEK TANGKI GAS LPG DENGAN METODE *PROBABILISTIC RISK ANALYSIS* (PRA)**

**Anik Ratnaningsih**

Staf Dosen Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil Universitas Jember  
Jl. Kalimantan no. 37 Jember, telp. (0331) 410241, kode pos 68121  
Alamat Email: ratnaningsihanik@gmail.com

## **ABSTRAK**

Tangki gas LPG merupakan salah satu jenis tangki berbentuk bulat yang digunakan untuk menyimpan minyak mentah, minyak kilang, gas atau bahan kimia lainnya. Konstruksi Tangki terdiri atas plat baja yang disambung sedemikian rupa sehingga berbentuk bulat, jaringan perpipaan yang menghubungkan tangki dengan bangunan pendukung, serta pondasi yang digunakan untuk mendukung beban berat dari bahan yang disimpan. Komponen-komponen pada struktur tangki apabila tidak dilaksanakan dengan baik dan pengawasan yang lemah maka risiko untuk meledak kemungkinan besar akan terjadi, seperti banyak kasus yang sering kita dengar. Risiko kegagalan pembangunan tangki gas agar tidak terjadi maka identifikasi risiko awal sebelum pelaksanaan dimulai harus dilakukan. Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk melakukan identifikasi bahaya (Hazard identification), analisis risiko (risk Analysis) dan penilaian risiko (risk Assesment) pembangunan tanki gas LPG. Metode yang digunakan adalah Probabilistic Risk Analysis (PRA). Variable dalam penelitian yang dikaji meliputi risiko internal dan eksternal terhadap biaya dan waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko dominan terpilih dari 10 variabel risiko eksternal dengan 21 parameter risiko dan 133 variabel risiko internal dari 20 item pekerjaan. Variabel risiko dengan nilai risiko dan nilai probabilistic paling tinggi adalah risiko detail desain yang kurang jelas yang disebabkan oleh kemampuan tenaga perencana yang kurang memadai, sehingga pada saat pelaksanaan menimbulkan persepsi yang berbeda pada tenaga pelaksanaan sehingga hasil perencanaan tidak sama dengan pelaksanaan.

**Kata Kunci:** *Hazard identification, PRA, risk analysis, risk assessment, Tanki Gas*

## **ABSTRACT**

LPG gas tank is one type of round tank used to store crude oil, refinery oil, gas or other chemicals. Construction The tank consists of steel plates connected in such a way that they are round, piping networks connecting tanks with supporting buildings, as well as the foundations used to support heavy loads of stored materials. Components in the tank structure if not properly implemented and weak supervision then the risk of explosion is likely to occur, as in many cases we often hear. The risk of failure to build the gas tank to avoid the initial risk identification prior to the commencement of implementation should be done. The purpose of writing this article is to Hazard identification, risk analysis and risk assessment, development of LPG gas tank. The method used is Probabilistic Risk Analysis (PRA). Variables in the article include internal and external risks to costs and time. The results showed that the dominant risk was selected from 10 external risk variables with 21 risk parameters and 133 internal risk variables from 20 work items. The risk variable with the highest risk and probabilistic value is the less obvious design detail risk caused by the inadequate ability of the planning staff, so that at the time of execution raises different perceptions on the implementation personnel so that the planning result is not the same as the implementation.

**Keyword:** *Hazard identification, PRA, risk analysis, risk assessment, gas tank*

## **PENDAHULUAN**

Kondisi ketidakpastian pada suatu proyek dengan peluang kejadian tertentu menimbulkan konsekuensi fisik maupun finansial disebut dengan risiko proyek.

Konsekuensi tersebut bersifat tidak menguntungkan bagi proyek, karena akan menghambat tercapainya sasaran proyek yaitu biaya, waktu, dan mutu proyek (Kurniawan, 2011).

Bangunan berisiko tinggi menurut peraturan Pemerintah No 36 Tahun 2005 adalah bangunan yang memiliki tingkat kompleksitas, tingkat permanensi, tingkat risiko kebakaran, zonasi gempa, lokasi, dan ketinggian, maka dari itu *tangki gas LPG* dapat dikategorikan sebagai proyek berisiko tinggi karena adanya risiko kebakaran. Risiko tersebut tidak hanya berdampak pada proyek dan lokasi proyek saja, tetapi juga lingkungan sekitar proyek yang terkena tumpahan bahan kimia yang digunakan selama proses pembangunan. Mualim (2013), risiko dapat mempengaruhi produktivitas, prestasi, kualitas, dan anggaran biaya proyek. Pengaruh tersebut berupa keterlambatan pengerjaan proyek, penurunan kualitas proyek dan juga pembengkakan biaya proyek. Karena itu risiko penting untuk dikelola. Manajemen risiko bertujuan untuk mengelola risiko sehingga proyek tersebut dapat bertahan, atau meminimalisasi risiko (Hanafi, 2006).

*Tangki gas LPG* merupakan salah satu jenis tangki timbun berbentuk bulat yang digunakan untuk menyimpan minyak mentah, minyak kilang, gas atau bahan kimia lainnya. Konstruksi *Tangki gas LPG* memiliki kekhususan dalam perencanaan maupun pelaksanaannya. Konstruksi tangki memiliki suhu dan tekanan tertentu yang harus dijaga kestabilannya, sehingga risiko ledakan karena tekanan tidak terjadi, apalagi sampai terjadi kebocoran dalam proses pelaksanaan penyambungan. Komponen struktur tangki gas LPG bertekanan terdiri atas plat baja yang disambung sedemikian hingga berbentuk bulat, jaringan perpipaan yang menghubungkan tanki dengan bangunan pendukung, serta pondasi yang digunakan untuk mendukung beban berat dari bahan yang disimpan. Terjadinya kecelakaan beberapa tahun lalu berupa ledakan tanki gas bahan kimia seperti PT. Petro Widodo yang memproduksi bahan-bahan kimia untuk pestisida dan bahan kimia lainnya pernah meledak pada tahun 2007 yang berdampak sangat buruk pada masyarakat sekitar meskipun tidak menimbulkan korban jiwa namun penyakit ISPA menyerang masyarakat sekitar pabrik Kasus ledakan ditempat lain yang hampir serupa seperti Seveso pada tahun 1976, Bhopal pada tahun 1984, Flixborough 1974, Piper Alpha pada tahun 1988, Longford pada tahun 1998 merupakan bukti bahwa desain dan pelaksanaan pembangunan *Tangki gas LPG* sangat memerlukan perhatian dan pengawasan yang ketat untuk mengantisipasi terjadinya kegagalan pada struktur tumpukan (*vessel*) yang dapat menyebabkan ledakan (Jelemensky dkk, 2003), (Huda, 2010). Selain ledakan, kebocoran struktur yang menyebabkan kebakaran serta proses pengadaan plat baja perlu diperhatikan mulai penentuan spesifikasi material, pemesanan, fabrikasi, pengiriman material sampai kelokasi proyek, finishing pekerjaan hingga pemeliharaan perlu dilakukan monitoring secara intensif, agar tidak berdampak pada waktu penyelesaian proyek. Berdasarkan akar permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka perlu dilakukan perencanaan risiko-risiko yang kemungkinan akan terjadi pada saat pelaksanaan pembangunan *tangki gas LPG* agar supaya dapat di cegah atau diminimalisir.

## Metode Penelitian

### Lingkup Penelitian

Kajian dalam artikel ini adalah studi kasus untuk, merencanakan risiko pembangunan *tangki gas LPG* pada proyek terminal LPG PT. Samator di Banyuwangi.

Rancangan penelitian dimulai dari *hazard identifikasi* pada setiap lingkup pekerjaan untuk mendapatkan risk register dilanjutkan dengan *risk analysis* dan pengukuran risiko (*risk assessment*).

### Lokasi Studi Kasus

Lokasi Studi Kasus yaitu Proyek Terminal LPG PT. Samator Banyuwangi di Jl. Gatot Subroto Km 5 No. 157 Banyuwangi, Jawa Timur.



**Gambar 1.** Lokasi Proyek Terminal LPG banyuwangi

### Identifikasi Proyek

Proyek Terminal LPG PT. SAMATOR Banyuwangi terdapat 5 buah konstruksi *Tangki gas LPG*, 2 bangunan *filling shed*, jembatan timbang, *water pond*, *fire pump house*, dan konstruksi pendukung lainnya. Masing-masing Tangki Gas didesain dengan daya tampung 2.500 metrik ton yang setara dengan 2,5 juta kilogram gas LPG. *Tangki gas LPG* ini memiliki diameter sebesar 21,216 meter terletak 2,246 meter di atas permukaan tanah.

### Variabel

Variabel-variabel risiko yang terjadi dalam Proyek Pembangunan Terminal LPG PT. SAMATOR di Banyuwangi didasarkan dari review literature, jurnal, dan sumber-sumber lain untuk mendapatkan variable awal sebagai alat ukur sebelum validasi. Identifikasi variable-variabel risiko tersebut kemudian dikelompokkan sesuai dengan lingkup (scope) pekerjaan yang mempengaruhi risiko terhadap waktu dan risiko terhadap biaya biaya.

### Data

Data dalam kajian artikel ini adalah data-data untuk mendukung keakuratan dari hasil kajian. Ada beberapa jenis data yang digunakan dalam studi kasus proyek ini, yaitu jenis data primer dan data sekunder.

### Pengumpulan Data

Data dalam kajian ini berupa data sekunder meliputi data tinjauan literature jurnal, buku, dan data *historical* proyek sejenis serta identifikasi awal dilakukan dengan cara wawancara kepada *Project Manager* Proyek Terminal LPG.

### Langkah-langkah Penelitian

1. Merencanakan manajemen risiko dalam setiap aktifitas sebuah proyek  
Merencanakan manajemen risiko meliputi pendekatan proses, perencanaan kegiatan manajemen risiko proyek.
2. Identifikasi Risiko adalah keseluruhan proses yang diawali dengan identifikasi dan menggambarkan risiko penting, respon risiko, *serta hazard identification*
3. Analisis Risiko
4. Penilaian Risiko

Untuk mengukur risiko, menggunakan rumus:

$$R = P * I \quad (1)$$

Dalam hal ini :

R = Tingkat risiko

P = Kemungkinan (*Probability*) risiko yang terjadi

I = Tingkat dampak (*Impact*) risiko yang terjadi

5. Matriks Risiko Prioritas

Hasil analisis tingkatan frekuensi dan dampak dari suatu risiko, selanjutnya diplotkan pada matriks frekuensi dan dampak untuk mengetahui strategi menghadapi risiko tersebut dan mengetahui risiko yang memiliki kemungkinan terjadinya besar dan berdampak besar pada proyek tersebut.

6. Daftar Risiko (*Risk Register*)

Daftar risiko berisi hasil proses manajemen risiko sebagaimana yang dilakukan, informasi mengenai peningkatan level risiko dari waktu ke waktu, secara terinci *risk register* berisi daftar risiko yang teridentifikasi, sebab akibat risiko, prioritas risiko, level dan rating risiko yang disusun dalam tabel yang sistematis.

## Hasil dan Pembahasan

### Data Penelitian

Data penelitian diperoleh melalui *historical data* proyek sejenis, kuisioner dan *In Depth Interview* yang dilakukan terhadap responden penelitian, dalam hal ini adalah *Project Manager, Site Engineer, dan Mechanical Electrical Engineer*. Responden memberikan informasi terkait dengan bidang pekerjaan yang berada dalam pengawasannya selama pelaksanaan konstruksi. Data responden meliputi profil responden, risiko-risiko yang terjadi pada proyek Terminal LPG PT. Samator Banyuwangi, probabilitas risiko, dampak risiko terhadap biaya dan waktu, serta Standar Operasional Pelaksanaan yang digunakan.

Penentuan responden menggunakan metode *snowball sampling* yaitu dengan meminta *project manager* untuk menunjuk responden lain menjadi sampel untuk mengisi form survei. Responden yang telah memberikan informasi adalah *Project Manager, Site Engineer, Mechanical and Electrical Engineer*.

### **Risk Identification**

Tahapan pertama yang dilakukan dalam *risk identification* adalah studi literatur, mengumpulkan *historical data* proyek sejenis dan berbagai jurnal yang bersangkutan dengan risiko pembangunan tangki gas LPG. Hal ini dilakukan untuk mengetahui risiko - risiko yang terjadi pada proyek pembangunan tangki, misalnya *tangki gas* untuk LPG. Selain itu juga untuk mengetahui definisi awal dari nilai probabilitas risiko dan dampak risiko. Berdasarkan data diperoleh hasil *risk identification* awal dan definisi nilai probabilitas risiko serta dampak risiko. *Risk identification* awal dikelompokkan atas risiko eksternal dan risiko internal proyek. Variabel risiko internal merupakan semua kemungkinan risiko yang berasal dari dalam organisasi proyek. Identifikasi risiko eksternal dan identifikasi risiko internal dilakukan dengan memberikan form kuisioner kepada responden. Responden mengisi form dengan cara memberi tanda (√) pada kolom 'ya' atau 'tidak'. *Project manager* sebagai responden utama memberikan pengesahan terhadap setiap data yang keluar dari proyek. *Site Engineer* memberikan informasi mengenai variabel risiko yang diklasifikasikan sebagai risiko eksternal. Variabel risiko yang diklasifikasikan sebagai risiko internal diisi oleh *mechanical electrical engineer* sebagai pihak yang mengerti pelaksanaan proses pengujian tangki.

### **Probabilistic risk dan Dampak Risiko**

*Probabilistic risk* dan dampak risiko dilakukan untuk mendapatkan skala probabilitas dan dampak yang sesuai dengan keadaan proyek. Skala Probabilitas dan dampak didapatkan dari hasil analisis survey identifikasi factor eksternal dan internal proyek. Validasi hasil dilakukan dengan pemberian pengesahan dari *Project manager* pada setiap data. Responden berhak mengganti definisi probabilitas dan dampak risiko yang sesuai dengan proyek. Definisi probabilitas risiko dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 *Probabilistic Risk*

Skala Probabilitas	Identifikasi	Definisi Nilai
1	Sangat Jarang	< 1 kali dalam 1 masa proyek
2	Jarang	1- 3 kali dalam 1 masa proyek
3	Cukup	4-8 kali dalam 1 masa proyek
4	Sering	8-12 kali dalam 1 masa proyek
5	Sangat Sering	>12 kali dalam 1 masa proyek

Tabel 1 tentang nilai skala probabilitas risiko permbangunan *tangki gas LPG* pada proyek Terminal LPG PT Samator Banyuwangi. Identifikasi awal nilai skala didapat dari PMBOK, kemudian dikoreksi oleh responden menjadi sesuai data pada tabel. Masa proyek yang digunakan dalam definisi probabilitas risiko ini adalah masa proyek pekerjaan *tangki gas LPG*.

### **Penilaian Risiko (*risk assesment*) Terhadap Waktu**

Hasil survei probabilitas risiko dan dampak risiko memberikan informasi mengenai skor probabilitas risiko dan dampak risiko terhadap waktu. Selanjutnya data dianalisis dan ditabelkan sesuai dengan tabel probabilitas x dampak risiko. Penilaian risiko dengan cara

memasukkan skor probabilitas dan memasukkan nilai dampak terhadap waktu yang telah diperoleh dari hasil survey, kemudian mengalikan skor probabilitas dan skor dampak risiko. Tabel probabilitas x dampak risiko eksternal terhadap waktu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Probabilitas X Dampak Risiko Eksternal Terhadap Waktu

No	Variabel Risiko	Definisi Variabel Risiko	Sumber Risiko	Parameter Risiko	Kemungkinan Penyebab	Waktu Probability Dampak	Probabilitas Dampak	Kategori Risiko		
1.	Perubahan Standar Operasional Pelaksanaan	Standar Operasional Pelaksanaan yang diterapkan oleh proyek berubah setiap saat	PMBOK	Keterbatasan standarisasi (SOP, SNI, standar lainnya) Perubahan Standar	Standarisasi tidak tersedia	2	1	2	Minor	
					Standar operasional yang digunakan sudah tidak sesuai	2	1	2	Minor	
2.	Bahaya dari alam	Bencana alam seperti banjir, tsunami, badai, gempa yang terjadi di area proyek	PMBOK	Banjir	Proyek terletak di pesisir	3	2	6	Minor	
					Tsunami	Proyek terletak di pesisir	1	4	4	Minor
					Badai	Proyek terletak di pesisir	1	4	4	Minor
3.	Cuaca	Cuaca di area proyek berubah setiap saat tak terduga	Practical Project Management for Building and Construction by Hans Christian	Gempa	Perubahan cuaca	1	4	4	Minor	
					Pelaksanaan proyek saat peralihan musim	3	3	9	Moderat	
4.	Perusakan dan Sabotase	Perusakan terhadap aset proyek oleh oknum tidak bertanggung jawab	PMBOK	Mudim Hujan	Perusakan dan sabotase peralatan yang ada di area proyek	1	1	1	Minor	
					Oknum yang kurang sebagai dengan proyek (tidak ada sosialisasi) dari proyek untuk masyarakat	2	2	4	Minor	
5.	Inflasi	Naiknya harga barang secara umum dan terus menerus	PMBOK	Pemasokan material proyek	Harga material struktural naik secara signifikan	4	2	8	Moderat	
					Harga material non struktural naik secara signifikan	2	2	4	Minor	
					Harga pajak naik secara signifikan	1	1	1	Minor	
					Naiknya nilai tukar rupiah terhadap mata uang lain, kebutuhan keamanan meningkat, ketersediaan material berkurang	3	3	9	Moderat	
6.	Sistem manajemen	Perubahan sistem manajemen yang diterapkan pada proyek	Practical Project Management for Building and Construction by Hans Christian	Owner baru	PIhak tidak menanti kontrak, struktur organisasi baru sehingga terdapat kebiaknasan baru	1	2	2	Minor	
					PIhak baru	PIhak tidak menanti kontrak, struktur organisasi baru sehingga terdapat kebiaknasan baru	1	1	1	Minor
7.	Pembayaran	Alih pekerja untuk tidak melaksanakan tugasnya	Practical Project Management for Building and Construction by Hans Christian	Perubahan struktur organisasi karyawan	Pemindahan pekerja, tukang, mandor, dan karyawan	3	1	3	Minor	
					Ketidaksesuaian keinginan pekerja dengan sistem yang ada, Honorarium tidak sesuai kontrak, pembagian bonus kerja tidak seimbang	2	3	6	Minor	
8.	Alian dari terpenggaji	Pemindahan pembiayaan dari owner	Management in Construction Projects by I Putu Ariana Wiguna	Perubahan pembiayaan	PIhak owner tidak menanti kontrak, belum menerima kepastian terdapat kebiaknasan owner terbaru	2	3	6	Minor	
9.	Perizinan lokasi	Lokasi proyek belum mendapat izin yang sah secara penuh dari pemerintah dan masyarakat setempat	Risk Management in Construction Projects by I Putu Ariana Wiguna	Belum ada izin pelaksanaan proyek oleh masyarakat setempat	Belum ada izin pemerintah daerah	1	1	1	Minor	
					Belum ada izin pelaksanaan proyek oleh masyarakat setempat	Negosiasi dengan pihak ketiga dengan masyarakat belum mencapai hasil	4	5	20	Mayor
10.	Lingkup pekerjaan tidak jelas	Pembagian pekerjaan dari owner ke kontraktor tidak jelas	Risk Management in Construction Projects by I Putu Ariana Wiguna	Pembagian pekerjaan dari owner ke kontraktor tidak jelas	Konflik kesediaan sistem kontraktor dengan owner	1	1	1	Minor	

Tabel 3 memperlihatkan bagaimana tingkat probabilitas risiko eksternal dan dampak risiko eksternal terhadap waktu. Nilai probabilitas x dampak berpengaruh pada penentuan kategori risiko, variabel-variabel risiko kemudian dikelompokkan menjadi risiko mayor, moderat, dan minor. Risiko mayor merupakan variabel-variabel risiko dengan nilai risiko 11-25. Risiko moderat merupakan variabel risiko dengan nilai risiko 7-10. Sedangkan risiko minor memiliki nilai risiko 1-6. Sehingga didapat kategori risiko sesuai tabel tersebut. Sedangkan, Tabel probabilitas x dampak risiko internal terhadap waktu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Probabilitas x dampak risiko internal terhadap waktu

No	Ran Pelerjaan	Risiko Internal		Kemungkinan Penyebab	Waktu		Probability x Dampak	Kategori Risiko
		Non- Telenis	Telenis		Probability	Dampak		
A	Desain dan Gambar Konstruksi	Kurangnya pemahaman mengenai lokasi proyek Gambar Desain kurang terkontrol		SDM bukan warga setempat	2	5	10	Moderat
				Terlalu banyak permintaan gambar keluar	2	2	4	Minor
				Belum selesai pada saat pelaksanaan	1	1	1	Minor
				Berubah pada saat pelaksanaan	1	1	1	Minor
				Detail desain yang kurang jelas	5	5	25	Mayor
				Sumber daya manusia dibidang desain kurang	1	1	1	Minor
B	Pengadaan Plat Baja	Dokumen pengadaan kurang terkontrol		Regulasi Pengadaan tidak jelas / terlalu rumit	4	3	12	Mayor
				Kesalahan perhitungan waktu	2	4	8	Moderat
				Inflasi, Permintaan semakin banyak dan jumlah ketersediaan material berkurang	4	1	4	Minor
				Barang yang dipesan tidak sesuai dengan spesifikasi yang ada	1	5	5	Minor
				Volume material yang dikirim tidak tepat	4	2	8	Moderat
				Keterlambatan pengiriman menuju tempat fabrikasi	4	2	8	Moderat
				Kegagalan pengadaan material	1	1	1	Minor
				Lahan penyimpanan material tidak tersedia	4	4	16	Mayor

Tabel 4 memperlihatkan bagaimana tingkat probabilitas risiko dan dampak risiko terhadap waktu. Kolom probabilitas x dampak merupakan hasil perkalian antara skor probabilitas dan skor dampak.. Risiko internal juga dikelompokkan sesuai kategori mayor, moderat atau minor.

### Penilaian Risiko Terhadap Biaya

Penilaian risiko terhadap biaya tidak berbeda jauh dengan penilaian risiko terhadap waktu. Data yang digunakan pada penilaian risiko terhadap biaya juga diperoleh melalui hasil survey. Penilaian risiko dilakukan dengan cara memasukkan skor probabilitas dan memasukkan nilai dampak terhadap waktu yang telah diperoleh dari survey dan kemudian melakukan pengkategorian menjadi risiko mayor, risiko moderat, dan risiko minor pada setiap variabel.

### Respon Risiko

Sub bab penilaian risiko antara satu variabel dengan variabel lainnya berbeda-beda. Perbedaan penilaian ini menyebabkan munculnya kategori-kategori risiko. Risiko dengan nilai besar yakni antara 11-25 dikelompokkan menjadi risiko mayor. Kelompok kedua

yaitu risiko moderat dengan rentang nilai antara 7-10. Dan yang terakhir kelompok risiko minor dengan rentang nilai antara 1-6. Perbedaan kategori tersebut juga menyebabkan perbedaan respon risiko untuk masing-masing risiko.

Selanjutnya melakukan plot risiko pada matriks *respon risk* yang terbagi menjadi 4 kuadran. Kuadran 1 merupakan kelompok risiko yang membutuhkan pencegahan langsung dari sumber masalah dan berisi risiko-risiko mayor yang memiliki probabilitas tinggi dan dampak yang tinggi pula. Kuadran 2 merupakan risiko yang perlu diidentifikasi dan diawasi kemungkinan-kemungkinan masalah yang timbul, kuadran ini diisi oleh risiko-risiko moderat dengan probabilitas kejadian tinggi dan dampak kecil. Kuadran 3 merupakan kelompok risiko yang hanya memerlukan pengawasan yaitu kelompok risiko moderat dengan probabilitas kejadian kecil namun memiliki dampak yang besar. Kuadran 4 merupakan kelompok risiko yang bisa diabaikan karena tidak memerlukan kontrol yang intensif, kuadran ini diisi oleh risiko minor dengan probabilitas kejadian dan dampak yang kecil.

### Risk Register

*Risk register* yang dibuat hanya meliputi risiko-risiko mayor untuk setiap kelompok risiko internal dan risiko eksternal terhadap waktu dan biaya. Tabel yang digunakan dalam *risk register* ialah tabel HAZOP.

Tabel HAZOP disusun sesuai referensi yang berisi *guide word*, penyimpangan yang terjadi, kemungkinan penyebab, kemungkinan dampak, nilai probabilitas dan dampak, *risk priority number*, usulan penanganan, penanggung jawab dan catatan yang diberikan penanggung jawab. Penanggung jawab dan catatan hanya diisi oleh pihak proyek dan menjadi hak sepenuhnya dari pihak proyek.

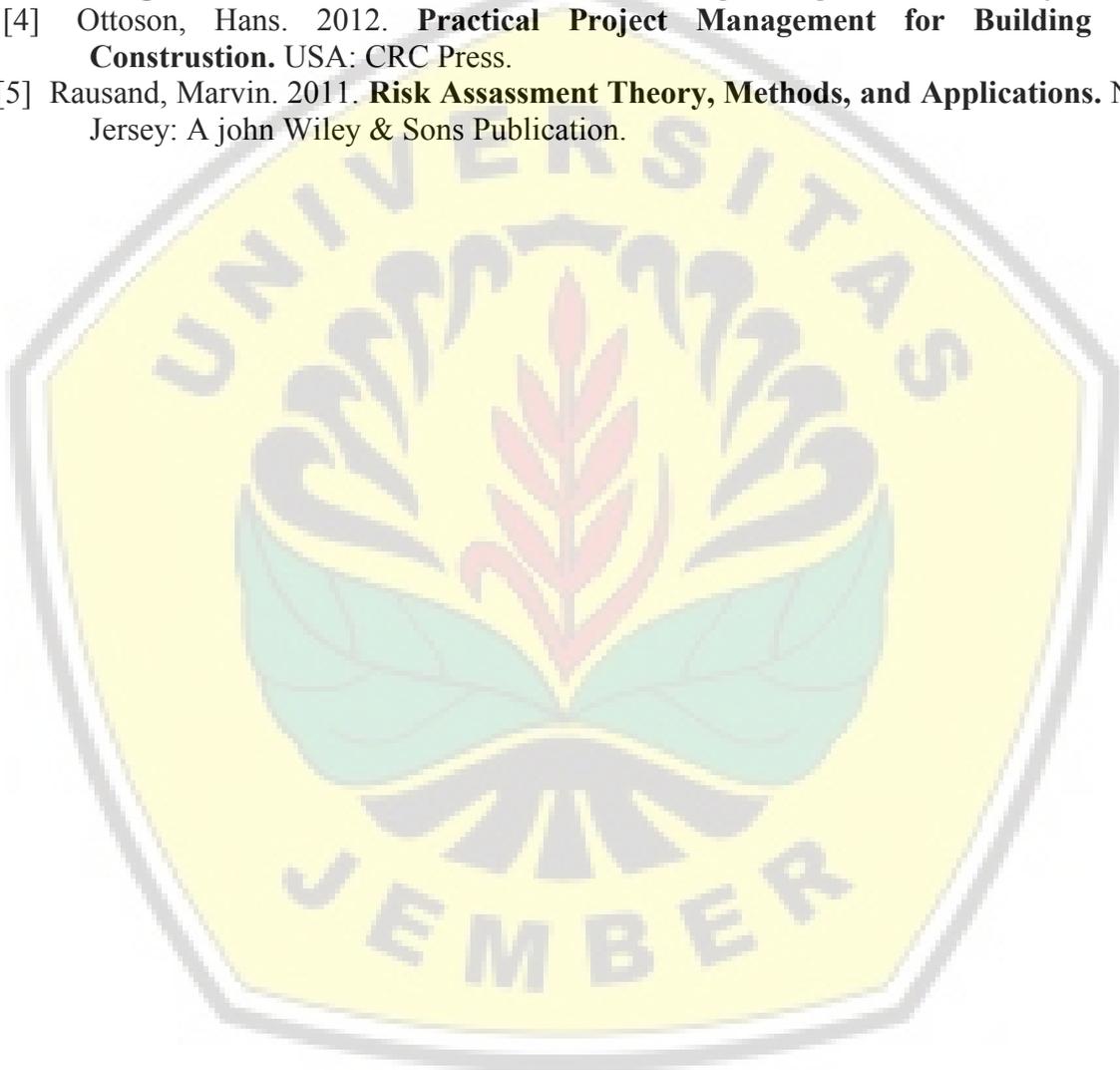
### Kesimpulan

Terdapat 133 variabel risiko internal dari 20 item pekerjaan dan 10 variabel risiko eksternal dengan 21 parameter risiko. Risiko-risiko mayor terhadap waktu yaitu cuaca saat pelaksanaan, perizinan proyek dari lingkungan masyarakat, detail desain kurang jelas, dokumen pengadaan kurang terkontrol, lahan penyimpanan material tidak tersedia, perubahan jadwal pelaksanaan, *penetrant tes* sulit dilaksanakan, kompetensi *welder inspector* yang kurang sehingga memerlukan banyak *repair*. Risiko terhadap biaya sama dengan terhadap waktu yaitu risiko alam terkait dengan perubahan cuaca, inflasi, volume material yang dikirim tidak sesuai permintaan, keterlambatan material karena proses beacukai yang lama.

*Risk register* dari risiko dengan RPN tertinggi adalah detail desain yang tidak jelas kemungkinan penyebabnya yaitu kurangnya pengalaman tenaga perencana dan penunjangnya seperti *drafter*, sehingga menyebabkan interpretasi pemahaman gambar yang salah saat pelaksanaan. Respon risk yang dapat dilakukan yaitu pengecekan oleh kepala pelaksana sebelum gambar dibawa ke lapangan, pelaksana membuat detail gambar kerja (*shop drawing*) dan jika ada kesalahan segera melakukan pengajuan klaim untuk segera dibuatkan perubahan desain.

## Daftar Pustaka

- [1] **A Guide to the Project Management Of Body Knowledge (PMBOK Guide).** Project Management Institute. 2008. USA.
- [2] AICHE/CCPS. 1994. **Guidelines for Evaluating the Characteristics of Vapor Cloud Explosions, Flash Fires, and BLEVES.** New York : American Institute of Chemical Engineers.
- [3] Huda, K N. 2010. **Analisa Konsekuensi BLEVE pada Tangki LPG dengan Pendekatan Blast Effect Model, Thermal Radiation Effect Model, dan Fragment Effect Model.** Tidak Diterbitkan. Progres Tugas Akhir. Surabaya: ITS.
- [4] Ottoson, Hans. 2012. **Practical Project Management for Building and Constrution.** USA: CRC Press.
- [5] Rausand, Marvin. 2011. **Risk Assasment Theory, Methods, and Applications.** New Jersey: A john Wiley & Sons Publication.





*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# ANALISIS IDENTIFIKASI KERUSAKAN STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG SEKOLAH DASAR DI WILAYAH KECAMATAN AMBULU-JEMBER DENGAN METODE *HAZID*

## ANALYSIS OF IDENTIFICATION OF STRUCTURAL DAMAGES SCHOOL BUILDING IN SUB DISTRICT AMBULU-JEMBER WITH HAZID METHOD

<sup>1</sup>Devie Meilinda,<sup>2</sup>Anik Ratnaningsih

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: mahasiswa@unej.ac.id

<sup>2</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: dosen@unej.ac.id

### ABSTRAK

Gedung sekolah dasar negeri, merupakan salah satu asset negara sebagai sarana pendidikan yang harus dipelihara. Bangunan gedung ini rata-rata mengalami perbaikan terakhir pada tahun 1980 an. beberapa bagian dari struktur bangunan menunjukkan beberapa kerusakan pada elemen strukturnya, seperti kolom, balok dan sloof. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat kerusakan dan keberfungsian struktur serta kelayakan bangunan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode HAZID. Tim penelitian ini dibentuk oleh Takola SD (Tata Kelola Sekolah Dasar). Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kerusakan struktur pada bangunan sekolah yang terjadi selama proses pembangunan dan pengawasan adalah tidak mengikuti susunan beton yang tepat. Kerusakan yang banyak terjadi adalah timbulnya retakan yang digolongkan kedalam retakan yang membahayakan. Retakan yang terjadi mencapai 50%. Pengendalian dan respon risiko dengan melakukan strategi integrasi, komunikasi, rehabilitasi antarkepala sekolah dengan Dinas Pendidikan.

*Kata kunci: Bangunan Gedung Sekolah, HAZID, Kerusakan struktur, Pengendalian risiko*

### ABSTRACT

Primary school building is one of the state assets that must be maintained. The building is on average experiencing the last improvement in the 1980s. some parts of the building structure show some damage to its structural elements, such as columns, beams and sloof. This study aims to identify the level of damage and functionality of structures and building feasibility. The method used in this study using HAZID method. The research team was formed by Takola SD (Tata Kelola Sekolah Dasar). As result of the analysis showed that the level of structural damage to school buildings that occurred during the development process and supervision is not following the appropriate concrete arrangement. The most common damage is the occurrence of cracks that are classified into harmful cracks. The crack occurred 50%. Risk control and response by integrating strategy, communication, rehabilitation between headmaster and The primary school institutions

*Key word: : Primary school building, HAZID, structure damage, risk control*

## PENDAHULUAN

Pembangunan gedung Sekolah Dasar Negeri di Indonesia, dalam pembangunannya melalui beberapa tahapan teknis, yaitu perencanaan dan pelaksanaan teknis yang dilakukan oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Jember. Struktur bangunan untuk bangunan yang dibangun tahun 1980, dari hasil pengamatan, tidak terlihat adanya sloof, kolom dan ringbalk dari beton bertulang. Kerusakan yang terjadi dibagi menjadi 3. Yaitu kerusakan struktur, arsitektur dan mekanikal, Kerusakan struktur meliputi kerusakan sloof, kolom,

ringbalk dan atap. Kerusakan arsitektur meliputi kerusakan cat, dinding, lantai dan plafon. Kerusakan mekanikal elektrikal meliputi kerusakan listrik/ pencahayaan sanitasi dan plumbing.

Berbagai kerusakan tersebut telah terjadi secara umum di Sekolah Dasar Negeri di Kabupaten Wuluhan, Jember. Hal ini memungkinkan terjadinya dampak terhadap risiko keruntuhan bangunan. *Severity Indeks* (SI) dapat digunakan untuk mengukur risiko menurut Williams (1993) dalam Harumain (2016), yaitu :

1. Kemungkinan (*Likelihood*), adalah kejadian dari suatu kejadian yang tidak diharapkan
2. Dampak (*Consequence*), Adalah tingkat keparahan atau pengaruh pada aktivitas lain, jika peristiwa yang tidak diharapkan terjadi. Secara matematis, tingkat risiko dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$R = L \times C \quad (1)$$

Metode *Severity Indeks* (SI) dihitung dengan rumus berikut :

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^4 ai.xi}{4.\sum_{i=0}^4 xi} \times 100\% \quad (2)$$

Gedung Sekolah Dasar Negeri di kecamatan wuluhan kabupaten jember, rata-rata dibangun sejak tahun 1980an dan tidak mengalami renovasi kembali sejak saat itu. Gedung ini merupakan gedung sederhana dengan luas ukuran perkelas adalah 7m x 8 m, dengan kondisi rusak ringan sampai dengan berat. Penentuan pengendalian risiko menggunakan metode HAZID (Hazard Identification And Risk Assessment).

Dalam penelitian ini akan dibatasi pada kerusakan yang dapat mengakibatkan kejatuhan/keruntuhan saja, Oleh karena itu, pembahasan dibatasi pada kerusakan struktur sloof, kolom, ringbalk dan atap

## TINJAUAN PUSTAKA

Guna mencapai umur bangunan sesuai dengan rencana yang diperlukan pemeliharaan bangunan dan perawatan bangunan secara terus menerus (Persyaratan Teknis bangunan Gedung, Departemen Kimpraswil, 1996), yaitu :

1. Pemeliharaan bangunan dapat diartikan sebagai berikut :
  - a. Pemeliharaan bangunan adalah usaha mempertahankan kondisi bangunan agar tetap berfungsi sebagaimana mestinya atau dalam usaha meningkatkan wujud bangunan, serta menjaga terhadap pengaruh yang merusak.
  - b. Pemeliharaan bangunan juga merupakan upaya untuk menghindari kerusakan komponen / elemen bangunan akibat keusangan
2. Perawatan bangunan. Perawatan bangunan dapat diartikan sebagai usaha memperbaiki kerusakan yang terjadi agar bangunan dapat berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.

## Risiko

Secara umum risiko berkaitan dengan peristiwa yang tidak diinginkan (Soeharto 1995 dalam Wardhana 2013). Risiko merupakan suatu bentuk perkara yang memiliki kemungkinan terjadi secara alami didalam suatu situasi (Fisk, 1997 dalam Syaranamual dan

Tandean,2012). Menurut John Ridley (2008) dalam Wardhana (2013) Risiko juga dapat diartikan sebagai perpaduan antara probabilitas dan tingkat keparahan kerusakan atau kerugian. Risiko dapat dibedakan dalam beberapa jenis menurut pendapat para ahli. Diantaranya kategori risiko menurut Charette (1989) dalam Wardhana (2010) antara lain :

1. Risiko yang telah diketahui

Adalah risiko yang diungkapkan setelah dilakukan evaluasi terhadap rencana proyek, bisnis dan lingkungan teknik dimana proyek sedang dijalankan, seperti :

- a. Tanggal penyampaian yang tidak realistis
- b. Kurangnya pesyaratan-persyaratan yang terdokumentasi
- c. Kurangnya ruang lingkup
- d. Lingkungan pengembang yang buruk

2. Risiko yang diramalkan

Adalah risiko yang didapat dari pengalaman sebelumnya, misalnya :

- a. Runtuhnya atap bangunan
- b. Kegagalan konstruksi
- c. Kerusakan struktur

3. Risiko yang tidak diketahui

Adalah risiko yang dapat terjadi, tetapi sangat sulit untuk diidentifikasi sebelumnya

### **Manajemen Risiko**

Manajemen risiko adalah semua tahapan pekerjaan yang berhubungan dengan risiko, diantaranya yaitu penilaian (*assesment*), perencanaan (*planning*), pengendalian (*handling*) dan pemantauan (*monitorinnng*) kecelakaan (Kerznerr, 2001 dalam Labombang,2011). Manajemen risiko merupakan bagian yang tidak dapat dihilangkan secara mutlak dari pekerjaan proyek yang direncanakan sebelumnya. Pendapat dari *Project Management Instituty Body of Knowledge (PMBOK, 1992)* dalam Setiawan, manajemen risiko adalah suatu tahap yang berhubungan dengan identifikasi, analisis, pengendalian terhadap ketidakpastian termasuk meningkatkan hasil terhadap peristiwa positif dan mengurangi dampak terhadap peristiwa negatif.

### **Identifikasi Risiko**

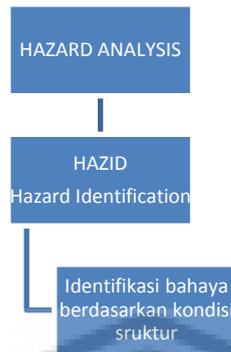
Identifikasi risiko merupakan usaha untuk menemukan dan memahami risiko-risiko yang akan terjadi dalam pekerjaan suatu proyek yang dilakukan oleh instansi terkait ataupun prseorangan. Identifikasi risiko dilaksanakan dengan memberikan kuisioner dan wawancara kepada responden yang sudah ditentukan.

### **Hazard atau Bahaya**

Hazards atau bahaya adalah keadaan, situasi dan kejadian yang memiliki kemungkinan potensial untuk melukai manusia atau kondisi ketidakseimbangan fisik atau mental yang diketahui asal usulnya dari dan atau bertambah lebih buruk dikarenakan pekerjaan-pekerjaan ataupun keadaan yang ada kaitannya dengan beberapa pekerjaan (OHSAS18001:2007 dalam Wardhana,2015).

### **Hazard Analysis**

Adapun *Hazard Analysis* yang digunakan dalam penelitian ini adalah : HAZID (*Hazard Identifications*). Dijelaskan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Hazard Analysis

## METODE PENELITIAN

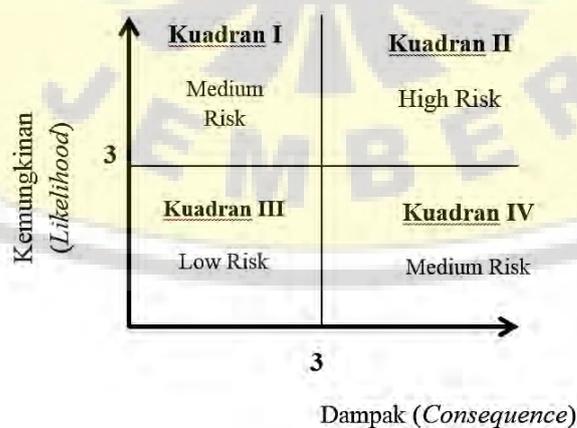
### Jenis Penelitian

Dilihat dari cara pengambilan data, yaitu dengan cara wawancara, observasi lapangan dan menggunakan kuisioner kemudian mengambil sampel dari suatu populasi .Maka penelitian termasuk penelitian Studi Kasus dengan menggunakan pendekatan metode HAZID.

### CLA (Consequence-Likelihood Analysis)

Metode CLA (*Consequences-Likelihood Analysis*) merupakan modifikasi dari metode IPA (*Importance –Perfomance Analysis*). Metode IPA ini digunakan untuk mengetahui tingkat hubungan antar persepsi konsumen dan prioritas peningkatan kualitas produk/jasa yang dikenal pula dengan Analisis Kuadran (Martilla dan James 1977 dalam Angga,2009).

Pada metode CLA juga terdapat grafik hasil Analisis Kuadran yang dibagi menjadi empat buah kuadran dan dua buah variabel seperti metode IPA yaitu : X dan Y. Perbedaanya terletak pada keterangan sumbu X dan Y. Di dalam Metode CLA sumbu X adalah dampak (*Consequence*) dan sumbu Y adalah kemungkinan (*Likelihood*).



Gambar 2. Kuadran Consequence Likelihood Analysis

Menentukan Indeks Consequence :

Menghitung *Weight Factors (WF)*

$$WF = \frac{MLS}{\sum_{i=1}^p MLS.i} \times 100\% \quad (3)$$

Menentukan *Weights Score (WS)*. Ketentuan ini didapatkan dari hasil perkalian antara *WF* dan  $(\bar{x}_i)$

$$WS = WF \cdot (\bar{x}_i) \quad (4)$$

Menentukan *Indeks Consequence (IC)*

$$IC = \frac{ws.i}{HS} \times 100 \quad (5)$$

Keterangan :

*i* = Jumlah Variabel

HS = (Highest Scale) Skala maksimum yang digunakan = 5

#### Sumber Data

##### 1. Data Primer

Didapatkan dengan cara wawancara dan pengamatan kondisi fisik bangunan dengan melakukan penyebaran lembar kuisisioner kepada pengguna gedung sekolah dan masyarakat sekitar.

##### 2. Data Sekunder

Diperoleh dari penelitian terdahulu, buku, internet dan lain-lain.

#### Subyek dan Obyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah analisa risiko kerusakan bangunan gedung Sekolah Dasar di kecamatan Wuluhan, Kabupaten Jember. Obyek penelitian pada tugas akhir ini adalah pengguna gedung sekolah dan masyarakat sekitar.

#### Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah semua warga sekolah yang menggunakan fasilitas gedung sekolah tersebut Adapun sampel dari penelitian ini dipilih random, diantaranya : kepala sekolah, wakil kepala sekolah, karyawan, guru serta siswa.

#### Tahap Penelitian

Tahapan-tahapan dalam penelitian ini adalah :

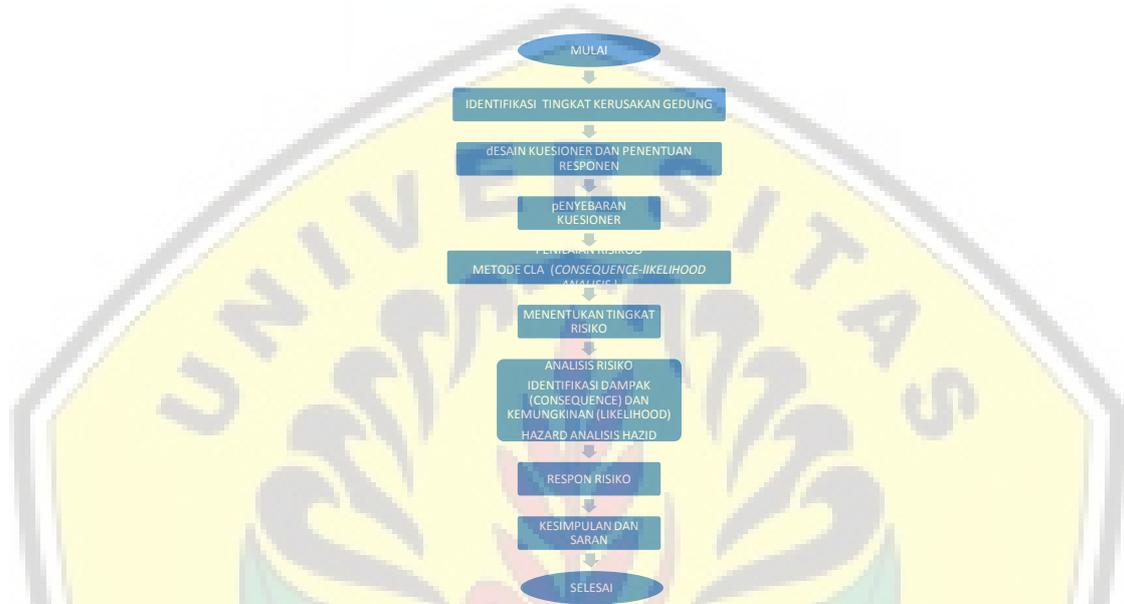
1. Identifikasi bahaya yang dapat menjadi risiko dalam kerusakan bangunan. Yaitu dengan cara studi literatur, observasi dan wawancara dengan kepala sekolah, wakil kepala sekolah, karyawan, guru serta siswa
2. Pembagian kuisisioner kepada responden
3. Penentuan skala risiko
 

Penentuan skala risiko dilakukan melalui :

  - a. Penentuan skala terhadap kemungkinan terjadinya risiko serta dampak yang ditimbulkannya
  - b. Penggambaran dengan diagram matriks, berdasarkan frekuensi kemungkinan dan dampak.
4. Penilaian risiko dengan metode CLA (*Consequences-Likelihood Analysis*)
5. Menentukan tingkat risiko berdasarkan *Indeks Consequences*
  1. Analisis risiko dengan Identifikasi Dampak (*consequence*) dan kemungkinan (*Likelihood*) risiko dengan cara :

1. Mengidentifikasi potensi bahaya dan dengan menggunakan metode HIRA (*Hazard Identification Risk Assessment*)
2. Mengidentifikasi potensi bahaya berdasarkan sebab dan akibat dengan metode HAZOP (*Hazard Analysis and Operability Study*)
2. Respon Risiko Untuk mengetahui respon terhadap risiko yang dominan, dilakukan wawancara dengan kepala sekolah, wakil kepala sekolah ,karyawan, guru, siswa dan masyarakat sekitar.

### Diagram Alur Penelitian



Gambar 3. Diagram Alur Penelitian

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini terdapat 2 data primer yang didapatkan dari 2 golongan responden.

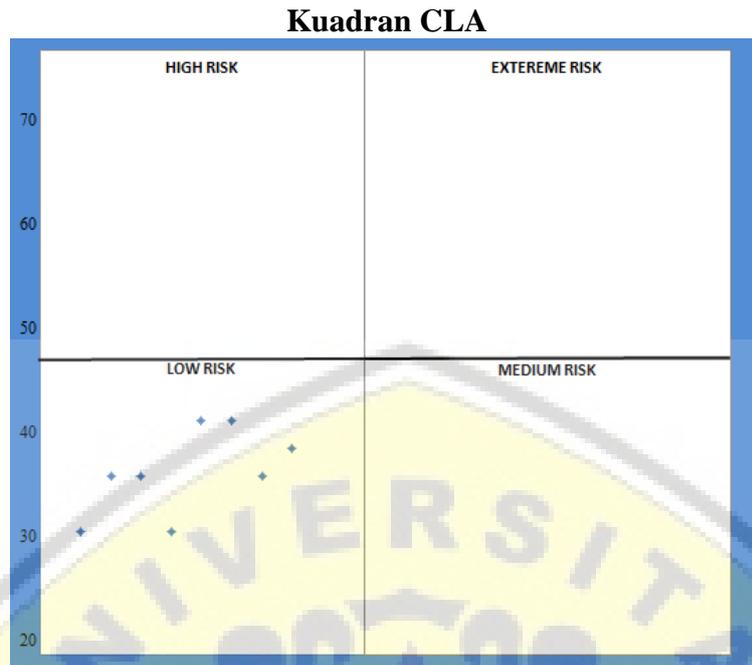
1. Data yang diperoleh dari penyebaran kuisisioner kepada anggota sekolah. Data ini digunakan untuk menilai setiap risiko berdasarkan kuadran CLA (*Consequence-Likelihood Analysis*) serta menentukan tingkat risiko bangunan secara umum dengan menghitung IC (*Indeks Consequence*)
2. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan, penilaian petugas verifikasi dalam menentukan kondisi fisik bangunan.

Data tersebut digunakan untuk menganalisa risiko dan menentukan penanganan yang tepat terhadap risiko yang terjadi dengan menggunakan *Hazard Analysis*.

Hasil observasi dilapangan berdasarkan data tingkat kerusakan menemukan, 28 potensi bahaya/ risiko yang digolongkan ke dalam 8 uraian pekerjaan. Antara lain pondasi, struktur, atap, plafon, dinding, lantai, utilitas, dan finishing yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Identifikasi Risiko berdasarkan data tingkat kerusakan

NO.	URAIAN PEKERJAAN	URAIAN KOMPONEN BANGUNAN	RISIKO	PECEGAHAN
1	Pondasi	Pondasi	Bangunan miring Patahnya elemen pondasi	Rehabilitasi Pondasi
2	Struktur	Sloof	Patahnya sloof Keruntuhan dinding	Rehabilitasi Sloof
		Kolom, Balok dan Ring balk	Kerusakan bagian struktur bangunan Kejatuhan material	Rehabilitasi Kolom, Balok dan Ring balk
		Plesteran	Kerusakan struktur	Rehabilitasi Plesteran
3	Atap	Rangka Atap	Kerusakan/ lapuknya struktur bangunan	Rehabilitasi Rangka Atap
		Penutup Atap	Lapuknya bagian bangunan Kejatuhan material	Rehabilitasi Pondasi
4	Plafond	Rangka Plafond	Kerusakan struktur Kejatuhan material	Rehabilitasi Rangka Plafond
		Penutup Plafond	Keausan struktur Kejatuhan material	Rehabilitasi Penutup Plafond
5	Dinding	Batu bata/ Batako/ Partisi	Keausan struktur Kejatuhan material	Rehabilitasi Batu bata/ Batako/ Partisi
		Plesteran dan Acian	Kerusakan struktur	Rehabilitasi Plesteran dan Acian
		Jendela (termasuk kaca)	Keruntuhan	Rehabilitasi Jendela (termasuk kaca)
		Pintu	Keausan struktur	Rehabilitasi Pintu
		Kusen	Keausan struktur	Rehabilitasi Pondasi
6	Lantai	Penutup lantai (termasuk urugan pasir)	Kerusakan struktur	Rehabilitasi Pondasi
7	Utilitas	Instalasi Listrik	Kerusakan struktur	Rehabilitasi Pondasi
		Instalasi Air	Kerusakan struktur	Rehabilitasi Pondasi
		Drainase, limbah (termasuk septick tank)	Kerusakan struktur	Rehabilitasi Pondasi
8	Finishing	Finishing struktur (cat)	Kerusakan struktur/ terkelupas	Rehabilitasi Pondasi
		Finishing plafond (cat)	Kerusakan struktur/ terkelupas	Rehabilitasi Pondasi
		Finishing dinding (cat)	Kerusakan struktur/ terkelupas	Rehabilitasi Pondasi
		Finishing kusen, pintu, jendela (cat)	Kerusakan struktur/ terkelupas	Rehabilitasi Pondasi



Sumber: hasil analisis data

Sumbu Y = Likelihood  
Sumbu X = Consequence

Gambar 5. Kuadran CLA

Dari Gambar 5 dapat diketahui bahwa dari 28 risiko terhadap kerusakan struktur bangunan sekolah dasar, semua variabel risiko masuk dalam kuadran 3 atau dapat dikatakan kurang berisiko (*low risk*)

## PENUTUP

### Kesimpulan

1. Ada 28 risiko yang bisa terjadi terhadap kerusakan struktur bangunan. Dari 28 risiko tersebut digolongkan berdasarkan bagian/komponen struktur bangunan
2. Berdasarkan Metode CLA (*Consequence-Likelihood Analisis*), dari 28 risiko terhadap bangunan sekolah dasar, semua variabel risiko masuk dalam kuadran 3 atau dapat dikatakan kurang berisiko (*low risk*).
3. Tingkat risiko (IC) kerusakan termasuk dalam kategori yang kurang berbahaya.
4. Pengendalian serta respon-respon yang membangun sebagai pencegahan dari risiko-risiko kerusakan struktur bangunan dengan cara mencegah risiko, seperti :memperbaiki struktur yang rusak, pengecatan kembali, dll.

### Saran

1. Perlu dilakukan perhatian lebih ketika menyebarkan kuisioner khususnya responden masyarakat. Agar pengisian kuisioner mendapatkan hasil yang sesuai.
2. Sebaiknya penentuan responden dipilih dari perangkat sekolah saja dan tidak melibatkan masyarakat sekitar sekolah. Karena perangkat sekolah lebih mengerti dalam menilai dan menjawab kuisioner tingkat kerusakan bangunan.

3. Penelitian tentang analisis risiko kerusakan bangunan sekolah asar ini dapat digunakan untuk konstruksi lain.

## DAFTAR PUSTAKA

- Angga, Putu. (2009). Evaluasi Kinerja Developer ditinjau dari Kepuasan Konsumen Beberapa Perumahan Kelas Mewah Di Kota Pekanbaru
- Wicaksono, Iman dan Singgih, Moses.(2012). Manajemen Risiko Apartemen Puncak Permai Surabaya.
- Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja(K3) Dengan Metode Hazard Analysis (Studi Kasus pada proyek Pembangunan Gedung Marvel City Surabaya)  
Radar Malang, (7 September 2016) Rangka Atap 4,5 ton timpa pekerja, satu tewas
- Soeharto, I. (1995). Manajemen Proyek dari Konseptual sampai Operasional. Jakarta: Erlangga
- <https://media.neliti.com/media/publications/127643-ID-analisis-potensi-bahaya-serta-rekomendas.pdf> (diakses tanggal 18 Maret 2017)

