

**KON
TSI-II** 2019
Konferensi Nasional Teknik Sipil
dan Infrastruktur 2019

Prosiding

**PROSIDING KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL DAN
INFRASTRUKTUR-II 2019**

Editor:

Willy Kriswardhana, S.T., M.T.

Rendra Suprobo Aji, S.T., M.T., CAPM.

Yuliana Sukarmawati, S.T., M.T

Hafi Anshori Ramadhani

Muhammad Alfian Nasril B.

Ifna Nabila

Alfiani Nur Kholisah

Penerbit:

UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember

ISBN : 978-623-7226-69-7

Redaksi:

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp 0331-330224, Voip 00319

e-mail: upt-penerbitan@unej.ac.id

Distributor Tunggal:

UNEJ Press

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp 0331-330224, Voip 00319

e-mail: upt-penerbitan@unej.ac.id

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang. Dilarang memperbanyak tanpa ijin tertulis dari penerbit, sebagian atau seluruhnya dalam bentuk apapun, baik cetak, *photoprint*, maupun *microfilm*.

KONTSI-II 2019

Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-2 2019

Prosiding

Inovasi Teknologi Infrastruktur Berkelanjutan dalam Menghadapi Era Industri 4.0

Editor :

Willy Kriswardhana, ST., MT.

Rendra Suprobo Aji, S.T., M.T., CAPM.

Yuliana Sukarmawati, S.T., M.T

Hafi Anshori Ramadhani

Muhammad Alfian Nasril B.

Ifna Nabila

Alfiani Nur Kholisah

Isi makalah diluar tanggung jawab editor dan penerbit

Diselenggarakan oleh :

Jurusan Teknik Sipil

Fakultas Teknik

Universitas Jember

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

Tlp. 0331-484977



Halaman ini sengaja dikosongkan



Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Universitas Jember

Susunan Panitia KONTSI-II 2019

Penanggungjawab

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember
Ketua Jurusan Fakultas Teknik

Panitia Pelaksana

Ketua : Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T.
Sekretaris : Noven Pramitasari, S.T., M.T.
Firdha Lutfiatul Fitria, S.Si., M.T.
Bendahara : Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.
Ratih Novi Listyawati, S.T., M.Eng
Rindang Alfiah, S.T., M.T.

Seksi Kesekretariatan

Willy Kriswardhana, S.T., M.T.
Rendra Suprobo Aji, S.T., M.T.
Yuliana Sukarmawati, S.T., M.T.
Hafi Anshori Ramadhani
Muhammad Alfian Nasril B.
Ifna Nabila
Alfiani Nur Kholisah

Seksi Acara

Dr. Rr. Dewi Junita K., S.T., M.T.
Winda Tri Wahyuningtyas, S.T., M.T.
Rizvan Amri Auzan
Bella Sukma Candradewi

Ainal Akbar

Septiya Indira Monicasari

Amalia Martha Sukmana

Seksi Perlengkapan

Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.

Fahir Hassan, S.T., M.T.

Audiananti Meganandi K., S.Si., M.T.

Galang Kharisma M. N.

Gillang Krisna Wijaya

Abdurrahman Farcha Alifi

M. Zakaria Al Ansori

Adex Laksmi Dewi

Rizqi Choirul Wahdana

Ricky Fajar Saputra

Seksi Makalah dan Publikasi

Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.

Retno Utami Agung Wiyono, S.T., M.Eng., Ph.D

Fanteri Aji Dharma Suparno, S.T., M.S.

Seksi Dana dan Sponsor

Syamsul Arifin, S.T., M.T.

Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T.

Seksi Humas dan Dokumentasi

Ivan Agusta Farizkha, S.T., M.T.

Nur Faizin, S.Si., M.Si.

Annisa Dwi Cahyani

Royyan Zuhdi Arrifqi

Abdullah Habib

Ryan Akbar Pratama

Nurina Awanis

Seksi Konsumsi

Yuniartie Ardha, S.Pi

Komite Ilmiah

Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D (Universitas Brawijaya)

Dian Sisinggih, S.T., M.T., Ph.D (Universitas Brawijaya)

Tri Joko Wahyu Adi, S.T., M.T., Ph.D (ITS)

IDAA Warmadewanthi, S.T., M.T., Ph.D (ITS)

Adjie Pamungkas, S.T., M.Dev.Plg., Ph.D. (ITS)

Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Retno Utami Agung Wiyono, S.T., M.Eng, Ph.D (Universitas Jember)

Dr. Ir. Krisnamurti, M.T. (Universitas Jember)

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

Dr. Rr. Dewi Junita K., S.T., M.T. (Universitas Jember)

Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Ir. Hernu Suyoso, M.T. (Universitas Jember)

Indra Nurtjahjaningtyas, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Willy Kriswardhana, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Anita Trisiana, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Luthfi Amri Wicaksono, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Wiwik Yunarni W., S.T., M.T. (Universitas Jember)

Firdha Lutfiatul Fitria, S.Si., M.T. (Universitas Jember)

Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T. (Universitas Jember)

Akhmad Hasanuddin, S.T., M.T. (Universitas Jember)



SAMBUTAN

DEKAN FAKULTAS TEKNIK

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-2 (KONTSI-II) yang bertepatan pada hari Rabu, tanggal 13 November 2019 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-II ini.

Jember, November 2019

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-2 (KONTSI-II) yang bertepatan pada hari Rabu, 13 November 2019 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, November 2019

Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T.

SAMBUTAN

KETUA PANITIA KONTSI – II 2019

Puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kita dapat berkumpul dalam pelaksanaan Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-2 (KONTSI-II).

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, November 2019

Dr. Ir. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PANITIA PENYELENGGARA	iv
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK	vii
SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL	viii
SAMBUTAN KETUA PANITIA KONTSI –II 2019	ix
REKAYASA GEOTEKNIK	HAL
ANALISIS POTENSI GERAKAN TANAH DI DESA SIRNARESMI KABUPATEN SUKABUMI <i>Josua Kelpin Nauli and Yukiko Vega Subagio</i>	G-1
PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN METODE PRELOADING KOMBINASI PVD DAN PHD BERDASARKAN DATA ANALISA BALIK (STUDI KASUS: PROYEK PPKA 4, SUMATERA SELATAN) <i>Muhammad Irsan Marwanda Bachtiar, Indra Nurtjahjaningtyas and Paksitya Purnama Putra</i>	G-11
UPAYA UNTUK MENINGKATKAN KUAT TEKAN TANAH LATERIT DENGAN MEMANFAATKAN KAPUR PADAM DAN SEMEN PORTLAND KOMPOSIT <i>Franky E. P. Lopian</i>	G-21
PEMANFAATAN BATU KAPUR UNTUK MENINGKATKAN KUAT TEKAN CAMPURAN TANAH LATERIT YANG DIIKAT OLEH PASTA SEMEN PORTLAND KOMPOSIT <i>Franky E. P. Lopian</i>	G-29
ACCURACY TEST FOR THE PLANNING MAP OF HOUSING AREA USING UAV AND GEODETIC <i>Fajar Maulana</i>	G-35
GEOTECHNICAL INSTRUMENTS FOR BACK ANALYSIS ON SOFT SOIL IMPROVEMENT USING PRELOADING METHOD <i>Danil Bayu Suwiryono, Indra Nurtjahjaningtyas and Paksitya Purnama Putra</i>	G-41
PERBANDINGAN PERHITUNGAN DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE MENGGUNAKAN PROGRAM ALLPILE V6.52 DENGAN METODE EMPIRIS O'NEIL DAN REESE (STUDI KASUS: PROYEK TRANS ICON SURABAYA) <i>Riantri Hidayat and Indra Nurtjahjaningtyas</i>	G-51
KOMPARASI DAYA DUKUNG PONDASI BORED PILE DENGAN METODE EMPIRIS TERHADAP STATIC LOADING TEST <i>Shofana Elfa Hidayah and Indra Nurtjahjaningtyas</i>	G-61
REINFORCMENT WITH GEOTEXTILE AND SHEET PILE IN LANDSLIDE SLOPE (CASE STUDY OF KEMUNINGLOR ARJASA VILLAGE, JEMBER REGENCY) <i>Mohammad Fathoni, Indra Nurtjahjaningtyas and Paksitya Putra</i>	G-71

HIDROTEKNIK	HAL
DEVELOPMENT OF CLEAN WATER DISTRIBUTION SYSTEM IN SEGOBANG VILLAGE, LICIN, BANYUWANGI REGENCY BY USING EPANET 2.0. <i>Putri Ayu Puspitasari, Yeny Dhokhikah and Ririn Endah Badriani</i>	H-1
STUDI LAJU SEDIMETASI PADA SUNGAI BEDADUNG MENGGUNAKAN PROGRAM HECRAS 5.0.5 <i>Putri Windi Lestari, Wiwik Yunarni Widiarti and Retno Utami Agung Wiyono</i>	H-11
PERENCANAAN SUMUR RESAPAN SEBAGAI ALTERNATIF REDUKSI LIMPASAN PERMUKAAN DI PERUMAHAN DE CLUSTER NIRWANA PANDANWANGI KOTA MALANG <i>Ludfi Ningtyas Sari, Ririn Endah Badriani and Wiwik Yunarni Widiarti</i>	H-17
WATER ALLOCATION AS OPTIMIZATION OF PLANTING PATTERNS IN THE JATIMLEREK DAM REA IN PLANDAAN DISTRICT, JOMBANG REGENCY USING DYNAMIC PROGRAMS <i>Elvira Fidiana, Entin Hidayah and Retno Wiyono</i>	H-27
PREDIKSI ANGKUTAN SEDIMEN PADA SALURAN IRIGASI BENDUNG TALANG JENGGAWAH UNTUK PENENTUAN JADWAL Pengerukan <i>Vianda Febryan, Wiwik Yunarni Widiarti and Retno Utami Agung Wiyono</i>	H-35
THE APPLICATION OF IHACRES MODEL BY USING PERSIANN SATELLITE AND RAINFALL OBSERVATION DATA OF RELIABILITY RUN OFF CASE STUDY IN SAMPEAN BARU WATERSHED <i>Intania Lailatul Wakhida</i>	H-45
OPTIMIZATION OF WATER ALLOCATION IN GUDANG IRRIGATION PAKUSARI DISTRICT JEMBER REGENCY USING DYNAMIC PROGRAM <i>Novela Indy Pridianti, Entin Hidayah and Januar Fery Irawan</i>	H-55
PERENCANAAN KANTONG LUMPUR PADA SALURAN IRIGASI BENDUNG (STUDI KASUS PADA SALURAN IRIGASI BENDUNG POROLINGGO) <i>Anggraini Sulistiyowati, Entin Hidayah and Retno Utami Agung Wiyono</i>	H-65
DESAIN KONSTRUKSI SUMUR RESAPAN DI CLUSTER GUMUK KERANG DALAM RANGKA OBSERVASI AIR <i>Virga Nanda Sukma Pradani, Syamsul Arifin and Yeny Dhokhikah</i>	H-75
PENGEMBANGAN SISTEM PENYEDIAAN AIR MINUM MENGGUNAKAN SOFTWARE EPANET 2.0 DI IBUKOTA KECAMATAN PURWOSARI KABUPATEN PASURUAN <i>Amirotul Mahfudho, Yeny Dhokhikah and Ririn Badriani</i>	H-83
EVALUASI SISTEM PLAMBING DAN HIDRAN GEDUNG TRANSMART JEMBER MENGGUNAKAN METODE UNIT BEBAN ALAT PLAMBING <i>Buyung Kurnia Sandy, Ririn Endah Badriani and Yeny Dhokhikah</i>	H-93
PERENCANAAN PENGEMBANGAN SISTEM DISTRIBUSI AIR MINUM DI KECAMATAN PASIRIAN KABUPATEN LUMAJANG <i>Rizky Edo Margatama, Yeny Dhokhikah and Ririn Endah Badriani</i>	H-105

OPTIMIZATION OF WATER ALLOCATION IN BLAMBANGAN IRRIGATION AREA BANYUWANGI REGENCY USING DYNAMIC PROGRAMS H-115
Mochammad Ilham Fanani, Entin Hidayah and Januar Fery Irawan

MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

HAL

PEMODELAN GEDUNG ISLAMIC DEVELOPMENT BANK (ISDB) INTEGRATED LABORATORY FOR PLANT AND NATURAL MEDICINE DENGAN METODE BIM M-1
Syafira Rahma, Anik Ratnaningsih and Paksitya Purnama Putra

COST COMPARISON BASED ON VOLUME USING BIM METHOD WITH INITIAL CONTRACT OF AUDITORIUM ISDB PROJECT JEMBER UNIVERSITY M-13
Andini Zahari, Syamsul Arifin and Paksitya Purnama Putra

COST EVALUATION OF STRUCTURE AND ARCHITECTURE USING BIM METHODE (CASE STUDY : INTEGRATED LABORATORY BUILDING FOR SCIENCE POLICY AND COMMUNICATION ISDB JEMBER UNIVERSITY) M-23
Farras Faridah Putri, Syamsul Arifin and Hernu Suyoso

IDENTIFIKASI RISIKO PENGADAAN LANGSUNG JASA KONSTRUKSI MENURUT PERPRES NOMOR 54 TAHUN 2010 KOMPARASI PERPRES NOMOR 16 TAHUN 2018 MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC M-33
Dianatul Hanifah, Anik Ratnaningsih and Anita Trisiana

PROJECT SCHEDULLING OF ISDB ENGINEERING BIOTECHNOLOGY JEMBER UNIVERSITY USING CPM METHOD M-43
Iqbal Dwi Kurniawan, Yeny Dhokhikah and Anita Trisiana

IDENTIFIKASI RISIKO PENGGUNAAN APLIKASI SISTEM PENGADAAN SECARA ELEKTRONIK (SPSE) VERSI 4.3 DI KABUPATEN LUMAJANG MENGGUNAKAN METODE AHP (STUDO KASUS : POKJA PEMILIHAN KABUPATEN LUMAJANG) M-53
Gatrawan Muchammad Albirru, Anik Ratnaningsih and Sri Sukmawati

PENILAIAN KRITERIA GEDUNG RAMAH LINGKUNGAN MENGACU PADA STANDAR NASIONAL GREENSHIP EXISTING BUILDING VERSI 1.1 DI FAKULTAS KESEHATAN UNIVERSITAS JEMBER M-63
Ony Nurmayasari, Anik Ratnaningsih and Hernu Suyoso

ANALISIS BIAYA DAN PENETAPAN HARGA POKOK SEWA MALL PADA JEMBER TOWN SQUARE M-73
Mochamad Iwan Darmawan, Sri Sukmawati and Anik Ratnaningsih

ANALISIS FAKTOR-FAKTOR INTERNAL YANG MEMPENGARUHI PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA PADA PEKERJAAN PEMBUATAN BATAKO M-83
Sebastianus Baki Henong

PERENCANAAN BIAYA RISIKO K3 PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG BERTINGKAT MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) M-91

Anita Trisiana and Anik Ratnaningsih

ANALISIS FAKTOR KEPUASAN KONTRAKTOR TERHADAP KINERJA TEAM OWNER (STUDI KASUS : PROYEK KONSTRUKSI DI ITS) M-101

Gregorius Paus Usboko and Tri Joko Wahyu Adi

HAL

REKAYASA TRANSPORTASI

ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER T-1

M. Zaim Madani, Hernu Suyoso and Willy Kriswardhana

PENENTUAN KADAR ASPAL OPTIMUM CAMPURAN ACWC YANG MENGGUNAKAN ASBUTON SEMI EKSTRAKSI DAN AGREGAT SUBSTANDAR T-11

Ledryk Amto Latuputty

PEMANFAATAN BATU SAKARTEMEN PADA CAMPURAN ACWC TERHADAP STABILITAS DAN KELELEHAN YANG MENGGUNAKAN ASBUTON MODIFIKASI SEBAGAI BAHAN PENGIKAT T-21

Ledryk Amto Latuputty

OPTIMASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KABUPATEN BONDOWOSO T-31

Muhammad Dahiyan Lucky Fatony, Yeny Dhokhikah and Rr. Dewi Junita Koesoemawati

PERSIAPAN PENGEMBANGAN BANDAR UDARA NOTOHADINEGORO JEMBER PADA SUBGRADE LANDASAN PACU UNTUK Mendukung PESAWAT UDARA BERJENIS BOEING B 737-800/900 T-41

Greeman Caesarulah Erba Putra Empat, Indra Nurtjahjaningtyas and Luthfi Amri Wicaksono

PERENCANAAN INFORMASI KONDISI PERKERASAN JALAN DENGAN METODE PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) DAN BINA MARGA BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFI (SIG) PADA JALAN KOLEKTOR KELAS 3A DI KECAMATAN SUKODONO, KABUPATEN SIDOARJO T-49

Ahmad Hidayaturrohman, Sri Sukmawati and Willy Kriswardhana

COMMUTER PERCEPTION OF PASSENGER SAFETY IN PUBLIC TRANSPORTATION IN A DEVELOPING COUNTRY USING RIDIT ANALYSIS- THE CASE OF METRO CEBU, PHILIPPINES T-55

Francis L. Mayo and Evelyn B. Taboadaa

Identifikasi Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi Menurut Perpres Nomor 54 Tahun 2010 Komparasi Perpres Nomor 16 Tahun 2018 Menggunakan *Fuzzy Logic*

Risk Identification of Direct Procurement Service Construction According to Presidential Regulation No. 54 of 2010 Compare With Presidential Regulation No. 16 of 2018 Using Fuzzy Logic

Dianatul Hanifah^a, Anik Ratnaningsih^b, Anita Trisiana^c

^a Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: dianifah96@yahoo.com

^b Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: ratnaningsihanik@gmail.com

^c Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: anita.teknikunej@gmail.com

ABSTRAK

Proses pengadaan terbilang kompleks karena banyak sekali tahapan yang perlu dilakukan mulai dari persiapan pengadaan hingga serah terima hasil pekerjaan. Selalu ada kemungkinan terjadinya risiko yang dapat menimbulkan konsekuensi, sehingga identifikasi risiko dan penilaian risiko penting untuk dilakukan. Selain itu dengan adanya pergantian Peraturan Presiden mengenai pengadaan barang/jasa pemerintah, maka dilakukan komparasi deskriptif dan komparasi data kuantitatif berupa nilai tingkat risiko. Tingkat risiko didapatkan melalui kuesioner penilaian risiko oleh responden ahli pengadaan dan hasilnya diolah menggunakan metode *Fuzzy Logic* di aplikasi Matlab yang kemudian ditentukan respon risikonya. Proses identifikasi risiko menghasilkan 38 risiko pengadaan langsung jasa konstruksi dalam penandatanganan kontrak hingga serah terima hasil pekerjaan. Komparasi deskriptif menghasilkan 11 variabel risiko mengalami perubahan aturan. Komparasi data kuantitatif dari kedua perpres menghasilkan 3 kategori risiko yang jumlahnya masing-masing berbeda. Respon risiko dilakukan pada 4 variabel risiko high yaitu terdapat kekurangan atau tidak kesesuaian penyusunan program mutu oleh penyedia, terdapat kekurangan dalam konsep kontrak meliputi substansi/ bahasa/ redaksional/ angka dan huruf serta paraf pada setiap lembar dokumen kontrak, penandatanganan kontrak dilakukan oleh pihak yang tidak berwenang, dan PA/KPA tidak membentuk Panitia/Pejabat Peneliti Pelaksanaan Kontrak atas usul PPK untuk kepentingan pemeriksaan.

Keywords: Fuzzy Logic, Jasa Konstruksi, Pengadaan Langsung, Risiko

ABSTRACT

Procurement process is quite complex because a lot of stages that need to be done, starting from the preparation of the procurement until the handover work. There is always the possibility of the occurrence of the risk that will cause consequences, so that risk identification and risk assessment are important to do. In addition due to the change of the Presidential Regulation about the procurement of goods/ services government, then do the descriptive comparison and quantitative comparison data on the level of risk. The level of risk is obtained through a risk assessment of the respondent that expert in procurement and the results will be processed using the fuzzy logic method with matlab application, then we determined the risk response. Risk identification process produced 38 direct procurement risk construction service variable in the signing of the contract until the handover work that affects the validity of the contract. Descriptive comparisons obtained of 11 risk variable that changing the rules. Comparisons of quantitative data from the second of the Presidential Regulation obtained 3 categorized risks that have a different quantity. Risk response was done at the 4 high categorized risks that is exist a shortage or unsuitable in arranging of the program quality by provider, exist a shortage in the concept of the contract includes substansi/ language/ wording/ numeral and characters with signature in each of sheet of the contract documents, signature of the contract do by part who are not authorized, and PA/KPA did not form the committee/official researchers in the execution of the contract on suggestion by PPK for examination.

Keywords: Fuzzy Logic, Construction Service, Direct Procurement, Risk

PENDAHULUAN

Latar belakang

Secara garis besar proyek konstruksi memiliki empat tahapan yaitu perencanaan, perancangan, pengadaan/pelelangan, dan pelaksanaan (Suharto, 2015). Berdasarkan Perpres Nomor 16 (2018) “Pengadaan Barang/Jasa Pemerintah mempunyai peran penting dalam pelaksanaan pembangunan nasional untuk peningkatan pelayanan publik dan pengembangan perekonomian nasional dan daerah”. Universitas Jember merupakan salah satu perguruan tinggi di Indonesia yang aktif mengadakan pengadaan barang/jasa, khususnya pengadaan langsung jasa konstruksi. Pengadaan Langsung Barang/Pekerjaan Konstruksi/Jasa Lainnya adalah metode pemilihan untuk mendapatkan Penyedia Barang/Pekerjaan Konstruksi/Jasa Lainnya yang bernilai paling banyak Rp200.000.000,00 (dua ratus juta rupiah) (Perpres No 16, 2018).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 60 (2008) tentang Sistem Pengendalian Intern Pemerintah atau SPIP dijelaskan bahwa “Pimpinan Instansi Pemerintah wajib melakukan penilaian risiko”. Penilaian risiko terdiri dari identifikasi risiko dan analisis risiko yang apabila tidak dilakukan dapat menimbulkan masalah, maka dari itu penilaian risiko pengadaan langsung jasa konstruksi penting untuk dilakukan. Menurut Suatan, dkk (2012) menyatakan bahwa “Hasil evaluasi yang tidak tepat dalam pemilihan penyedia jasa beresiko akan mendapatkan rendahnya kinerja penyedia jasa dan dapat menyebabkan peningkatan biaya karena ketidakcermatan di dalam memilih metode kerja, terlambatnya jadwal pelaksanaan proyek, dan buruknya mutu pekerjaan”. Proses identifikasi risiko didapatkan dari hasil ceklist evaluasi dokumen kontrak pengadaan langsung jasa konstruksi Universitas Jember mengenai proses penandatanganan kontrak konstruksi hingga serah terima pekerjaan, tujuannya untuk mengetahui risiko apa saja yang terjadi dalam proses pengadaan langsung jasa konstruksi. Menurut Slamet (2016) menyatakan bahwa “...kontrak konstruksi merupakan dokumen yang penting dalam proyek, dimana segala hal terkait hak dan kewajiban serta alokasi risiko diatur dalam kontrak”.

Selain itu akibat adanya pergantian Peraturan Presiden Nomor 54 Tahun 2010 mengenai pengadaan barang/jasa pemerintah Indonesia yang diubah menjadi Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2018, maka dilakukan komparasi terhadap hasil identifikasi risiko kedua Perpres. Komparasi deskriptif serta komparasi data kuantitatif dilakukan untuk menentukan perbandingan tingkat risiko. Tingkat risiko didapatkan melalui kuesioner penilaian risiko yang hasilnya akan diolah menggunakan aplikasi Matlab metode *fuzzy logic*. Pada dasarnya Fuzzy logic merupakan sebuah system yang dibangun dengan definisi, cara kerja, dan deskripsi yang jelas berdasar pada teori fuzzy logic (Naba, 2009). Secara umum, *fuzzy logic* adalah sebuah metodologi “berhitung” dengan variabel kata-kata (*linguistic variable*) sebagai pengganti berhitung dengan bilangan (Jenyvera, 2012). Rhosani (2018) mengatakan “Konsep cara kerja metode *fuzzy logic* yaitu dengan melakukan pendekatan kepada masing-masing nilai himpunan risiko...”. Setelah didapatkan risiko dominan pengadaan langsung jasa konstruksi melalui metode *fuzzy logic*, selanjutnya ditentukan respon risiko dominan yang terjadi.

METODE PENELITIAN

Konsep penelitian

Studi kasus dalam penelitian ini dilakukan pada ULP Universitas Jember Provinsi Jawa Timur. Data yang dibutuhkan yaitu data primer dan data sekunder. Data primer penelitian berupa kuesioner penilaian mengenai dampak dan probabilitas risiko. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dalam menentukan responden, sehingga

kuesioner ditujukan kepada pihak yang berkompeten dalam bidang pengadaan jasa konstruksi di Universitas Jember yang menjabat sebagai PPK Konstruksi, Kepala ULP, SPI, Pokja Pemilihan, dan PPHP. Sedangkan data sekunder berupa sampling data sebanyak 81 dokumen kontrak monitoring evaluasi pengadaan langsung jasa konstruksi pada tahun 2015-2017 yang secara absah datanya dianggap lengkap.

Tahapan penelitian

Identifikasi risiko merupakan langkah awal penelitian untuk mendapatkan daftar risiko yang kemudian akan dinilai oleh responden ahli pengadaan melalui kuesioner penilaian mengenai dampak dan probabilitas variabel risiko terhadap keabsahan kontrak. Variabel risiko berasal dari Perpres No. 54 Tahun 2010 dikomparasikan dengan Perpres No. 16 Tahun 2018 dengan dua cara yaitu komparasi analisis deskriptif dan komparasi analisis data kuantitatif. Hasil kuesioner penilaian akan diolah menggunakan metode *fuzzy logic* dengan bantuan aplikasi Matlab Versi R2010b. Kemudian dilakukan perbandingan terhadap hasil tingkat risiko pada masing-masing variabel risiko dari kedua Perpres dan ditentukan respon risikonya. Lebih jelasnya proses penelitian dijelaskan dalam Gambar 2 berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Fuzzy logic dengan Matlab

Fuzzy logic merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dengan cara IF-THEN rules. Pemetaan tersebut dilakukan dalam suatu FIS (*Fuzzy Inference System*) tipe Mamdani karena pengoperasiannya terbilang mudah dan lebih sering digunakan dalam *fuzzy logic*. Terdapat beberapa proses dalam memodelkan *fuzzy logic* pada Matlab untuk menghasilkan keluaran/output berupa nilai tingkat risiko dengan tahapan sebagai berikut:

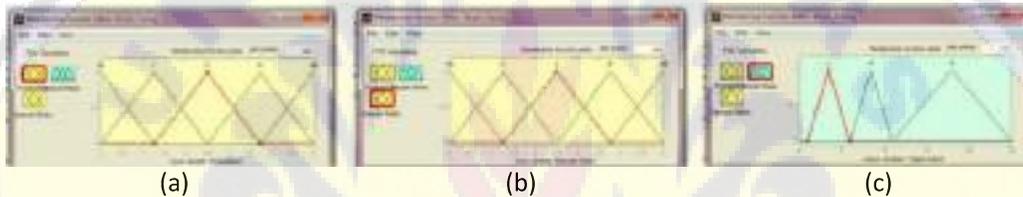
1. Membuka *Current Directory* Matlab dan kemudian mengetikkan kata “fuzzy” pada *command window* lalu tekan enter pada keyboard sehingga muncul GUI pertama yaitu FIS Editor untuk memulai proses fuzzifikasi input.
2. Mengolah FIS Editor, pada FIS Editor dilakukan penetapan variabel input dan output penelitian serta penetapan metode *fuzzy logic* tipe Mamdani. Variabel input penelitian yaitu probabilitas dan dampak risiko, sedangkan variabel output yaitu tingkat risiko. Perlu adanya penambahan input dan mengganti nama masing-masing variabel pada bagian *Current Variable*, hasil pemodelan FIS editor dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pengolahan FIS Editor Matlab

Berdasarkan hasil pemodelan menggunakan *fuzzy logic* yang ditunjukkan pada Gambar 2 diketahui terdapat 2 input pemodelan, proses menggunakan metode mamdani, dan 1 output pemodelan.

3. Mengolah *Membership Function Editor*, untuk menentukan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy setiap variabel input dan output. MFE dipresentasikan dalam bentuk trimf/ kurva segitiga karena sederhana dan menjadi pilihan yang baik untuk mendekati suatu konsep serta sesuai dengan kebutuhan penelitian. Penelitian ini memiliki 3 FIS variabel yaitu MF probabilitas(a), MF dampak risiko(b), dan MF tingkat risiko(c) yang pemodelannya dapat dilihat pada Gambar 3 di bawah ini.



Gambar 3. *Membership Function Editor*

Berdasarkan hasil pemodelan menggunakan *fuzzy logic* yang ditunjukkan pada Gambar 3 diketahui 3 variabel pemodelan tersebut memiliki persamaan dan perbedaan tampilan sesuai aturan yang ditentukan.

4. Mengolah Rule Editor, berfungsi untuk membuat aturan dalam menganalisa tingkat risiko pengadaan langsung jasa konstruksi, didapatkan 25 aturan. Salah satu contoh rules yaitu “if Probabilitas is SJ and Dampak Risiko is SR Then Tingkat Risiko is L”.
5. Rules Viewer, berfungsi untuk memetakan data kuantitatif penelitian untuk dimodelan ke dalam rules viewer agar menghasilkan keluaran/output yaitu tingkat risiko dalam bentuk angka. Gambar 6 di bawah ini menunjukkan tampilan Rules Viewer pada matlab.

Fuzzy logic cara manual

Analisa *fuzzy logic* manual dilakukan untuk verifikasi pemodelan dari aplikasi Matlab, agar data yang dihasilkan dapat diterima dan pemodelan dikatakan valid. Analisa *fuzzy logic* manual untuk mendapatkan tingkat risiko memiliki tahapan yaitu membuat himpunan fuzzy, menerapkan operator fuzzy, menerapkan fungsi implikasi, dan defuzzifikasi.

MSE (Mean Square Error)

MSE bertujuan untuk mempresentasikan rata-rata kuadrat simpangan (selisih) antara nilai keluaran model terhadap nilai pengukuran atau target. Nilai MSE (Mean Square Error) pemodelan ditentukan oleh nilai tingkat risiko *fuzzy logic* Matlab dan *fuzzy logic* manual. Adapun persamaan menentukan nilai MSE sebagai berikut:

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (N_m - N_o)^2 \tag{1}$$

dengan N_m = Nilai Model (Aplikasi Matlab), N_o = Nilai Observasi (Hitungan manual)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi risiko

Proses identifikasi risiko pengadaan langsung jasa konstruksi ditentukan berdasarkan hasil monitoring evaluasi dokumen kontrak pengadaan langsung jasa konstruksi dalam cakupan pelaksanaan kontrak hingga serah terima hasil pekerjaan pengadaan. Variabel penelitian berasal dari Perpres No. 54 Tahun 2010 tertuang dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Identifikasi Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi

KODE	DAFTAR RISIKO
A	Penandatanganan Kontrak
A1	Penandatanganan kontrak dilakukan lebih dari 14 hari kerja setelah diterbitkan SPPBJ dan setelah penyedia menyerahkan Jaminan Pelaksanaan.
A2	Pemeriksaan konsep Kontrak meliputi substansi, bahasa, redaksional, angka dan huruf serta paraf pada setiap lembar Dokumen Kontrak tidak dilakukan oleh PPK dan penyedia.
A3	Penandatanganan kontrak dilakukan oleh pihak yang tidak berwenang. Seharusnya atas nama Penyedia adalah Direksi yang disebutkan namanya dalam Akta Pendirian/Anggaran Dasar, yang telah didaftarkan sesuai dengan peraturan perundang-undangan atau penyedia perorangan.
A4	Pihak lain yang bukan Direksi atau yang namanya tidak disebutkan dalam Akta Pendirian/Anggaran Dasar, dapat menandatangani Kontrak tanpa mendapat kuasa/ pendelegasian wewenang yang sah dari Direksi atau pihak yang sah berdasarkan Akta Pendirian/ Anggaran Dasar untuk menandatangani Kontrak.
A5	Tidak ditetapkannya urutan hirarki bagian-bagian Dokumen Kontrak dalam Surat Perjanjian (dengan urutan: 1) adendum Surat Perjanjian; 2) pokok perjanjian; 3) surat penawaran berikut daftar kuantitas dan harga; 4) syarat-syarat Kusus Kontrak; 5) syarat-syarat umum Kontrak; 6) spesifikasi khusus; 7) spesifikasi umum; 8) gambar-gambar dan dokumen lainnya seperti: jaminan-jaminan, SPPBJ, BAHF, BAPP).
	BSurat Perintah Mulai Kerja (SPMK)
B1	PPK menerbitkan SPMK lebih dari 14 (empat belas) hari kalender sejak tanggal penandatanganan Kontrak.
B2	Tidak tercantum saat paling lambat dimulainya pelaksanaan Kontrak oleh penyedia dalam SPMK.
	CPenyusunan Program Mutu
C1	Terdapat kekurangan atau tidak kesesuaian Penyusunan Program mutu yang disusun oleh penyedia sebagaimana yang tertuang dalam Perpres Nomor 54 Tahun 2010.
	DMobilisasi
D1	Mobilisasi dilaksanakan lebih dari 30 (tiga puluh) hari sejak diterbitkan SPMK.
D2	Mobilisasi dilakukan tidak sesuai dengan lingkup pekerjaan sebagaimana yang tertuang dalam Perpres Nomor 54 Tahun 2010.
	EPemeriksaan Bersama
E1	Hasil pemeriksaan bersama tidak dituangkan dalam Berita Acara.
E2	Perubahan isi Kontrak dalam pemeriksaan bersama tidak dituangkan dalam adendum Kontrak.
	FPembayaran Uang Muka
F1	Tidak sesuai Nilai besaran uang muka paling tinggi dengan ketentuan dalam Kontrak.
F2	Besarnya Jaminan Uang Muka tidak senilai uang muka yang diterima penyedia.
F3	Penyedia tidak menyertakan rencana penggunaan uang muka dalam mengajukan permohonan pengambilan uang muka secara tertulis kepada PPK untuk melaksanakan pekerjaan sesuai Kontrak.
F4	Tidak diterbitkannya Jaminan Uang Muka oleh Bank Umum, perusahaan penjaminan atau perusahaan asuransi.
F5	PPK tidak mengajukan surat permintaan pembayaran untuk permohonan tersebut setelah Jaminan Uang Muka diterima dari penyedia.
	GPerubahan Kegiatan Pekerjaan
G1	PA/KPA tidak membentuk Panitia/Pejabat Peneliti Pelaksanaan Kontrak atas usul PPK, untuk kepentingan pemeriksaan.
G2	Pekerjaan tambah tidak mempertimbangkan tersedianya anggaran dan paling tinggi 10% (sepuluh perseratus) dari nilai Kontrak awal.
G3	Perintah perubahan pekerjaan dibuat oleh PPK secara tertulis kepada penyedia tanpa dilanjutkan dengan negosiasi teknis dan harga tidak mengacu pada ketentuan yang tercantum dalam Kontrak awal.
G4	Tidak dituangkannya Hasil negosiasi dalam Berita Acara sebagai dasar penyusunan adendum Kontrak.
	HLaporan Hasil Pekerjaan
H1	Tidak dituangkannya hasil pemeriksaan pekerjaan dalam laporan kemajuan hasil pekerjaan.
H2	Tidak adanya laporan harian pekerjaan yang berisi rencana dan realisasi pekerjaan harian.
H3	Laporan harian tidak sesuai dengan Perpres Nomor 54 Tahun 2010 atau tidak lengkap.
H4	Tidak adanya laporan mingguan yang terdiri dari rangkuman laporan harian.
H5	Tidak adanya laporan bulanan yang terdiri dari rangkuman laporan mingguan.
H6	PPK tidak membuat foto-foto dokumentasi pelaksanaan pekerjaan di lokasi pekerjaan.
	IPembayaran Prestasi Pekerjaan
I1	Pembayaran prestasi hasil pekerjaan yang disepakati dilakukan oleh PPK tidak sesuai dengan ketentuan dalam Perpres Nomor 54 Tahun 2010.
I2	Pembayaran terakhir tidak dilakukan setelah pekerjaan selesai 100% (seratus perseratus) dan berita acara penyerahan pertama pekerjaan diterbitkan.
	JPenyesuaian Harga
J1	Penyesuaian harga dilakukan tidak sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Dokumen Kontrak
	KPerpanjangan Waktu Pelaksanaan
K1	Persetujuan perpanjangan waktu pelaksanaan tidak dituangkan dalam adendum Kontrak.
K2	Perpanjangan waktu pelaksanaan diberikan oleh PPK atas pertimbangan yang tidak layak dan tidak wajar.
	LDenda dan Ganti Rugi
L1	Terjadi keterlambatan penyerahan pekerjaan oleh Penyedia.
L2	Penyedia dikenakan denda tidak sesuai dengan ketentuan yang berlaku dalam Perpres Nomor 54 Tahun 2010.
	MSerah Terima Pekerjaan
M1	Penyedia mengajukan permintaan secara tertulis kepada PPK untuk penyerahan pekerjaan sebelum pekerjaan selesai 100%.
M2	PPK tidak menguskan Panitia/Pejabat Penerima Hasil Pekerjaan dalam rangka penilaian hasil pekerjaan.
M3	Penyedia tidak memperbaiki/ menyelesaikan kekurangan-kekurangan dan/atau cacat hasil pekerjaan.
M4	PPK menerima penyerahan pertama pekerjaan setelah seluruh hasil pekerjaan dilaksanakan tidak sesuai dengan ketentuan Kontrak dan diterima oleh Panitia/Pejabat Penerima Hasil Pekerjaan.
M5	Pembayaran dilakukan sebesar 100% dari nilai kontrak dan penyedia tidak menyerahkan Jaminan Pemeliharaan sebesar 5% dari nilai kontrak.
M6	Penyedia tidak memelihara hasil pekerjaan selama masa pemeliharaan.
M7	PPK tidak melakukan pembayaran sisa nilai kontrak yang belum dibayar atau mengembalikan Jaminan Pemeliharaan.

Tabel 1 diatas merupakan variabel penelitian yang jumlahnya terdapat 41 variabel risiko pengadaan langsung jasa konstruksi. Perlu dilakukan rekapitulasi terhadap 81 dokumen kontrak yang setiap variabel dalam unsur penilaian dokumen kontrak tersebut diidentifikasi untuk menghasilkan daftar risiko penelitian. Penentuan kategori suatu variabel menjadi variabel “berisiko” atau “tidak berisiko” memiliki ketentuan tersendiri. Adapun hasil rekapitulasi dokumen kontrak dan hasil identifikasi risiko tertuang dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi dan Identifikasi Risiko

KODE	Hasil Evaluasi			Jumlah Dokumen	Hasil Analisis		Hasil Identifikasi
	Ya/Ada	Tidak/Tidak Ada	Tidak Perlu		Tidak Berisiko	Berisiko	
A1	81	0	0	81	81	0	Tidak Berisiko
A2	80	1	0	81	80	1	Berisiko
A3	77	4	0	81	77	4	Berisiko
A4	0	4	77	81	77	4	Berisiko
A5	46	0	35	81	81	0	Tidak Berisiko
B1	78	3	0	81	78	3	Berisiko
B2	55	26	0	81	55	26	Berisiko
C1	47	34	0	81	47	34	Berisiko
D1	13	28	40	81	53	28	Berisiko
D2	12	29	40	81	52	29	Berisiko
E1	3	78	0	81	3	78	Berisiko
E2	0	54	27	81	27	54	Berisiko
F1	24	32	25	81	49	32	Berisiko
F2	24	32	25	81	49	32	Berisiko
F3	24	32	25	81	49	32	Berisiko
F4	25	31	25	81	50	31	Berisiko
F5	24	32	25	81	49	32	Berisiko
G1	45	36	0	81	45	36	Berisiko
G2	0	12	69	81	69	12	Berisiko
G3	10	15	56	81	66	15	Berisiko
G4	13	12	56	81	69	12	Berisiko
H1	7	74	0	81	7	74	Berisiko
H2	0	81	0	81	0	81	Berisiko
H3	0	81	0	81	0	81	Berisiko
H4	0	81	0	81	0	81	Berisiko
H5	0	81	0	81	0	81	Berisiko
H6	5	76	0	81	5	76	Berisiko
I1	36	45	0	81	36	45	Berisiko
I2	54	27	0	81	54	27	Berisiko
J1	1	0	80	81	81	0	Tidak Berisiko
K1	5	21	55	81	60	21	Berisiko
K2	10	11	60	81	70	11	Berisiko
L1	14	64	3	81	67	14	Berisiko
L2	1	13	67	81	68	13	Berisiko
M1	34	47	0	81	34	47	Berisiko
M2	60	21	0	81	60	21	Berisiko
M3	41	33	7	81	48	33	Berisiko
M4	48	33	0	81	48	33	Berisiko
M5	33	28	20	81	53	28	Berisiko
M6	25	37	19	81	44	37	Berisiko
M7	28	37	16	81	44	37	Berisiko

Tabel 2 menjelaskan bahwa terdapat 3 hasil evaluasi dokumen yaitu “Ya/Ada” yang artinya memenuhi syarat, “Tidak/Tidak Ada” yang artinya tidak memenuhi syarat, dan “Tidak Perlu” yang artinya tidak dibutuhkan dalam pelaksanaan kontrak. Berdasarkan hasil evaluasi dapat ditentukan identifikasi risikonya yaitu “Berisiko” atau “ Tidak Berisiko”. Sehingga berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa terdapat 38 variabel pengadaan langsung jasa konstruksi yang berisiko.

Komparasi analisis deskriptif

Komparasi analisis deskriptif terhadap variabel dari Perpres No. 54 Tahun 2010 dengan Perpres No. 16 Tahun 2018 dilakukan untuk mendapatkan persamaan dan perbedaan secara kualitatif dari kedua variabel penelitian. Sebelum itu perlu dicari terlebih dahulu

variabel dari Perpres No. 16 Tahun 2018 untuk dapat dikomparasikan dengan variabel dari Perpres No. 54 Tahun 2010, adapun hasil komparasi variabel tertuang dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Komparasi Analisis Deskriptif Variabel Penelitian

KODE	Hasil Komparasi
A. Penandatanganan Kontrak	
A2	Tidak terjadi perubahan aturan.
A3-A4	Peraturan tetap namun pelaku kegiatan lebih didetailkan/diperjelas.
B. Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK)	
B1	Waktu penerbitan SPMK berubah.
B2	Pencantuman unsur dalam SPMK berubah.
C. Penyusunan Program Mutu	
C1	Terdapat penambahan ketentuan yaitu Program mutu disusun oleh Penyedia sebelum rapat persiapan pelaksanaan Kontrak.
D. Mobilisasi	
D1	Terjadi perubahan terhadap mulainya waktu mobilisasi.
D2	Terdapat penambahan lingkup pekerjaan mengenai bahan/material.
E. Pemeriksaan Bersama	
E1-E2	Tidak terjadi perubahan aturan.
F. Pembayaran Uang Muka	
F1-F2	Tidak terjadi perubahan aturan.
F3	Terdapat tambahan ketentuan yaitu rencana pengembalian harus disertakan saat mengajukan permohonan uang muka.
F4-F5	Tidak diaturnya pihak penerbitan Jaminan Uang dalam perpres terbaru.
G. Perubahan Kegiatan Pekerjaan	
G1	Redaksi dan pelaku kegiatan berubah namun tujuannya sama.
G2	Peraturan tetap hanya redaksionalnya saja yang berubah.
G3	Tidak diaturnya perintah perubahan pekerjaan dalam Perpres terbaru.
G4	Tidak diaturnya pencantuman hasil negosiasi dalam Berita Acara sebagai dasar penyusunan addendum Kontrak dalam Perpres terbaru.
H. Laporan Hasil Pekerjaan	
H1	Laporan kemajuan hasil pekerjaan tidak diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018.
H2	Laporan harian pekerjaan yang berisi rencana dan realisasi pekerjaan harian tidak diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018.
H3	Laporan harian tidak diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018.
H4	Laporan mingguan yang terdiri dari rangkuman laporan harian tidak diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018.
H5	Laporan bulanan yang terdiri dari rangkuman laporan mingguan tidak diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018.
H6	Ketentuan membuat foto-foto dokumentasi pelaksanaan pekerjaan di lokasi pekerjaan tidak diatur dalam Perpres Nomor 16 Tahun 2018.
I. Pembayaran Prestasi Pekerjaan	
I1	Terdapat ketentuan tambahan pada poin pertama dan terjadi perubahan redaksional
I2	Ketentuan penyesuaian harga diperjelas dan ditambah ketentuan baru.
NO	Hasil Komparasi
K. Perpanjangan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan	
K1	Terdapat ketentuan tambahan pada poin akhir dan terdapat perubahan redaksional
K2	Perpanjangan waktu pelaksanaan diberikan oleh PPK tidak diatur dalam Perpres terbaru.
L. Denda dan Ganti Rugi	
L1-L2	Ketentuan denda dan ganti rugi mengalami perubahan.
M. Serah Terima Pekerjaan	
M1	Peraturan tetap hanya redaksionalnya saja yang berubah.
M2	Tujuannya tetap hanya redaksionalnya saja yang berubah.
M3	Peraturan tetap hanya redaksionalnya saja yang berubah.
M4	Terdapat ketentuan tambahan diakhir kalimat dan terjadi perubahan redaksional.
M5	Terjadi perubahan peraturan terhadap pembayaran tahap akhir.
M6-M7	Tidak terjadi perubahan aturan.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa komparasi analisis deskriptif menghasilkan 11 variabel mengalami perubahan aturan dan 27 variabel tidak mengalami perubahan aturan.

Komparasi data kuantitatif

Komparasi data kuantitatif terhadap setiap variabel penelitian dari kedua perpres dilakukan untuk menentukan tingkat perbandingan, tingkat perbandingan diteliti berdasarkan tingkat risiko kedua Perpres yang didapatkan dari nilai probabilitas dan dampak risiko dari kuesioner penilaian. Telah dijelaskan bahwa terdapat kuesioner penilaian dari 8 responden, dihasilkan nilai rata-rata probabilitas dan nilai rata-rata dampak risiko setiap variabel penilaian dari kuesioner. Selanjutnya nilai rata-rata tersebut diinput kedalam Rules Viewer pada aplikasi Matlab yang telah dimodelkan dengan menggunakan metode *fuzzy logic* untuk menghasilkan nilai tingkat risiko dari setiap variabel penelitian.

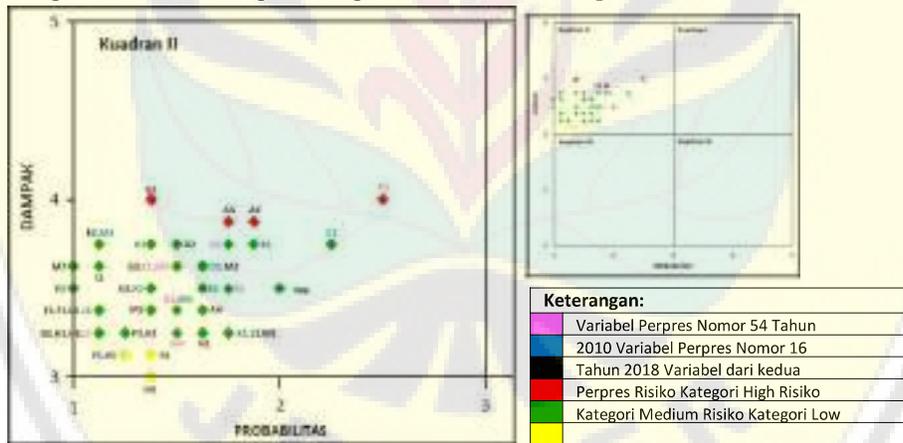
Adapun hasil nilai tingkat risiko pemodelan *fuzzy logic* yaitu diketahui dari 38 variabel rata-rata nilai tingkat risikonya berkisar antara 5,66-13,4 dengan kategori tiap variabel berbeda-beda yaitu low, medium, dan high. Sedangkan *fuzzy logic* manual menghasilkan nilai tingkat risiko berkisar antara 5,25-13,36 dengan kategori tiap variabel berbeda-beda yaitu low, medium, dan high.

Validasi

Nilai rata-rata MSE (α) untuk tingkat risiko (Perpres Nomor 54 Tahun 2010) sebesar 0,34% dan nilai rata-rata MSE (α) untuk tingkat risiko (Perpres Nomor 16 Tahun 2018) sebesar 0,33% yang artinya probabilitas batas atas terlampaui/nilai rata-rata MSE < 0,5% sehingga dalam hal ini nilai rata-rata MSE termasuk dalam kategori Tingkat Keyakinan 99%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil perhitungan nilai tingkat risiko dengan metode fuzzy logic menggunakan aplikasi matlab dinyatakan valid dan dapat diterima, karena sesuai aturan yang telah ditetapkan bahwa pemodelan dikatakan valid apabila (α) atau nilai rata-rata MSE < 10%.

Matriks Nilai Tingkat Risiko

Matriks nilai tingkat risiko pengadaan langsung jasa konstruksi dibuat berdasarkan nilai frekuensi dan dampak risiko yang bertujuan untuk mengetahui kecenderungan letak berkumpulnya risiko penelitian terletak dikuadran risiko ke berapa serta perbandingan letak dan tingkat risiko masing-masing variabel kedua Perpres.



Gambar 4. Komparasi Matriks Probabilitas dan Dampak Risiko Kedua Perpres

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa risiko pengadaan langsung jasa konstruksi dari kedua Perpres berkumpul di kuadran II. Risiko yang terplotkan dominan berkategori “Medium”. Letak perbedaannya yaitu pada jumlah kategori risiko dari Perpres lama yang terdapat 4 variabel low, 30 variabel medium, dan 4 variabel high sedangkan dari Perpres terbaru terdapat 4 variabel low, 31 variabel medium, dan 3 variabel high. Variabel dikatakan low apabila nilai tingkat risiko bernilai antara 1-6, dikatakan medium apabila nilai tingkat risiko bernilai antara 7-11, dan dikatakan high apabila nilai tingkat risiko bernilai antara 12-25.

Respon risiko

Hasil analisa risiko menunjukkan bahwa terdapat 4 variabel risiko berkategori high yang selanjutnya ditentukan respon risiko. Respon risiko didapatkan dari hasil deskripsi temuan

monev dokumen kontrak konstruksi di Universitas Jember berdasarkan analisa pakar pengadaan di Universitas Jember yang terlibat dalam proses audit. Selain itu diketahui 30-31 variabel berkategori medium sehingga dapat dikatakan risiko dominan dari penelitian ini yaitu variabel kategori medium, maka dengan ini ditentukan pula respon risiko yang sesuai. Respon risiko terhadap variabel risiko tertera dalam Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Respon Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi

NO	RESPON RISIKO
1	<p>Variabel C1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumen perlu disiapkan lebih awal dan harus diteliti sebelum kontrak ditandatangani. • Ketentuan yang dituliskan dalam dokumen pengadaan sebaiknya dipenuhi walaupun sifat pelelangan adalah pengadaan langsung dengan nilai dibawah 200 juta rupiah.
2	<p>Variabel A2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dokumen perlu disiapkan lebih awal dan harus diteliti sebelum kontrak ditandatangani. • Dilakukan peningkatan ketertiban administrasi proyek, khususnya pengawasan terhadap kelengkapan dokumen. • Diperlukan staff khusus ahli kontrak dibawah kontrol PPK yang bertugas mempelajari setiap kalimat pada kontrak dengan baik.
3	<p>Variabel A3 :Untuk pelaksanaan PBJ ke depan, PPK dengan jajarannya dapat menetapkan tim untuk memeriksa klausul-klausul pada setiap kontrak.</p>
4	<p>Variabel G1 : Diperlukan pembentukan dan keterlibatan pihak unit kerja dalam hal pengawasan pekerjaan dan Optimalisasi tenaga pengawas.</p>
5	<p>Variabel kategori medium : Tidak meremehkan risiko kategori medium, perlu dilakukan penanganan yang tepat sesuai risiko yang kemungkinan dapat terjadi agar tidak menjadi kategori High.</p>

KESIMPULAN

1. Didapatkan 38 variabel risiko pengadaan langsung jasa konstruksi dalam penandatanganan kontrak hingga serah terima hasil pekerjaan. Variabel-variabel risiko tersebut terbagi menjadi 3 risiko dalam penandatanganan kontrak dan 35 risiko dalam pelaksanaan kontrak.
2. Komparasi analisis deskriptif menghasilkan 11 variabel risiko mengalami perubahan aturan dan 27 variabel risiko tidak mengalami perubahan aturan. Hasil komparasi analisis data kuantitatif terhadap nilai tingkat risiko diketahui 4 risiko berkategori high, 30 risiko berkategori medium, dan 4 risiko berkategori low untuk Perpres 54 Tahun 2010. Sedangkan untuk Perpres 16 Tahun 2018 terdapat 3 risiko berkategori High, 31 risiko berkategori Medium, dan 4 risiko berkategori Low.
3. Respon risiko pengadaan langsung jasa konstruksi di Universitas Jember dilakukan pada 4 variabel risiko kategori high dan risiko kategori medium yang merupakan risiko dominan penelitian. Risiko kategori medium perlu direspon secara tepat agar tidak berubah menjadi risiko kategori high.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, M. N. dan Budiawan, W. Analisis Mitigasi Risiko Pada Proses Pengadaan Menggunakan Matriks House Of Risk Pada Pt Janata Marina Indah. *Universitas Diponegoro*: 1-9.
- Hanafi, M. 2006. *Manajemen Resiko*. Unit Penerbit dan Pencetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN. Yogyakarta.
- Jennyvera. 2012. *Estimasi Biaya Konseptual Pada Konstruksi Gedung Perkantoran dengan Metode Fuzzy Logic*. Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Naba, Agus. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- Peraturan LKPP Nomor 9 Tahun 2018. *Pedoman Pelaksanaan Barang/Jasa Melalui Penyedia*. 8 Juni 2018. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 762. Jakarta.

- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia Nomor 19/Prt/M/2015. *Standar Dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang Dan Bangun (Design And Build)*. 25 Mei 2015. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 764. Jakarta.
- Peraturan Presiden RI Nomor 54 Tahun 2010. *Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah*. 6 Agustus 2010. Bogor
- Peraturan Presiden RI Nomor 16 Tahun 2018. *Pengadaan Barang/ Jasa Pemerintah*. 16 Maret 2018. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 33. Bogor
- Project Management Institute. 2008. *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK) guide*. Pennyslavania: Author.
- Rhosani, P. 2018. *Analisis Risiko Proyek Konstruksi Dengan Metode Fuzzy Logic*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.
- Suatan, M., B. F. Sompie. dan H. Tarore. 2012. Analisis Resiko Pada Evaluasi Penawaran Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi. *Jurnal Ilmiah MEDIA ENGINEERING*. Vol. 2, No. 3: 172-180.
- Suharto, Andi. 2015. *Tahap-Tahap Proyek*. <https://irandrisuharto.wordpress.com/2015/10/13/tahap-tahap-proyek/>. [Diakses pada 27 Agustus 2018].
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2017. *Jasa Konstruksi*. 12 Januari 2017. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11. Jakarta.
- Widodo, P. P. dan R. T. Handayanto. 2009. *Penerapan Soft Computing dengan MATLAB*. Edisi Revisi. Bandung: Rekayasa Sains.