

KONTSI
2019
TSI-II

Konferensi Nasional Teknik Sipil
dan Infrastruktur 2 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

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 KONKURS –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 DIKAT 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 ADN 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, EntinHidayah 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

HAL

MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI

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 Dahiyah 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

REKAYASA STRUKTUR	HAL
PERFORMANCE ANALYSIS OF MULTILEVEL BUILDING STRUCTURES USING NONLINIER STATIC PUSHOVER METHOD (CASE STUDY : GRAND PADIS HOTEL,BONDOWOSO) <i>Afin Latifah, Dwi Nurtanto and Gati Annisa Hayu</i>	S-1
PERFORMANCE ANALYSIS OF STRUCTURE OF REINFORCE CONCRETE BUILDING ON EARTHQUAKE LOADS WITH PUSHOVER METHODE (CASE STUDY : HOTEL SANTIKA BANYUWANGI) <i>Yuli Sriwahyuningsih, Syamsul Arifin and Winda Tri Wahyuningtyas</i>	S-11
OPTIMASI PENGOLAHAN BAHAN BAKU DAN MUTU GENTENG KODOK PRODUKSI DESA KUNIR LOR LUMAJANG DITINJAU DARI TAMPAK RESAPAN AIR SERTA KUAT LENTUR <i>Mohammad Ridwan and Dwi Nurtanto</i>	S-21
PERBANDINGAN PENEMPATAN DINDING GESER TERHADAP KINERJA STRUKTUR MENGGUNAKAN ANALISIS PUSHOVER (STUDI KASUS :GEDUNG PASCASARJANA FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS JEMBER) <i>Muhammad Yusuf, Dwi Nurtanto and Gati Annisa Hayu</i>	S-31
PERENCANAAN STRUKTUR GEDUNG HOTEL MEOTEL DAFAM JEMBER MENGGUNAKAN KONSTRUKSI BAJA <i>Muhammad Faiz Maulidy, Anik Ratnaningsih and Dwi Nurtanto</i>	S-41
PENGARUH SUBSTITUSI DAN SUHU SERBUK LUMPUR LAPINDO (SIDOARJO) SEBAGAI MATERIAL POZZOLAN AKTIF TERHADAP KARAKTERISTIK KUAT TEKAN PAVING BLOC <i>Aidiyansah Faishal Fakhri, Dwi Nurtanto and Nanin Meyfa Utami</i>	S-49
EQUIVALENCE OF CONFINED COLUMN STRESS-STRAIN TO STRESS-STRAIN OF FIBROUS CONCRETE COLUMN <i>Bambang Sabariman and Didiek Purwadi</i>	S-57
PERBANDINGAN NILAI <i>DISPLACEMENT</i>, <i>DRIFT</i> DAN GAYA DALAM AKIBAT ADANYA PENAMBAHAN STRUKTUR DINDING GESER <i>Masda Malinggara, Dwi Nurtanto and Winda Tri Wahyuningtyas</i>	S-67



Rekayasa Struktur

Pengaruh Substitusi dan Suhu Serbuk Lumpur Lapindo (Sidoarjo) Sebagai Material *Pozzolan* Aktif Terhadap Karakteristik Kuat Tekan *Paving Block*

The Effect of Substitution and Temperature of Lapindo Mud Powder (Sidoarjo) As an Active Pozzolan Material to The Compressive Strenght Characteristic of Paving Block

Aidiyansah Faishal Fakhri^a, Dwi Nurtanto^b, Nanin Meyfa Utami^c,

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

^b Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: dwinurtanto999@gmail.com

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

ABSTRAK

Lusi merupakan bahan material yang dikeluarkan dari dalam bumi akibat kegagalan teknik dalam pengeboran (eksplorasi) migas di Porong Sidoarjo. Lusi memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan *pozzolan* dengan jumlah total SiO₂, Al₂O₃ dan Fe₂O₃ lebih dari 82% memenuhi persyaratan *pozzolan* SNI 2460:2014. Karena bersifat *pozzolanik* maka akan dikembangkan sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan *paving block*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanis pada *paving block* dengan pemanfaatan serbuk lusi sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti semen. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan melakukan pembakaran lusi dengan variasi suhu 900°C, 1000°C dan 1100°C selama 5 jam dengan variasi komposisi campuran serbuk lusi sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Benda uji *paving block* dibuat dengan ukuran 21 cm x 10,5 cm x 6 cm dengan perbandingan 1 : 4 dan fas 0,5. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa kuat tekan *paving block* maksimum pada kode benda uji B1 (1000°C, 10%) sebesar 22,89 Mpa (mutu B), dan kuat tekan minimum pada kode benda uji C4 (1100°C, 40%) sebesar 11,73 Mpa (mutu D). Seiring dengan banyaknya penambahan prosentase serbuk lusi pada campuran mengalami penurunan. Pada penyerapan *paving block* cenderung naik pada setiap kenaikan penambahan prosentase substitusi serbuk lusi.

Kata kunci: Serbuk Lusi, Pozzolan, Substitusi Semen, Paving Block

ABSTRACT

Lusi is a material released from the earth due to technical failure in oil and gas exploration (exploration) in Porong Sidoarjo. Lusi has the potential to be used as pozzolanic material with a total amount of SiO₂, Al₂O₃ and Fe₂O₃ more than 82% fulfilling the requirements of the pozzolan SNI 2460: 2014. Because it is pozzolanic, it will be developed as a partial substitute for cement in making paving blocks. This study aims to determine the physical and mechanical properties of paving blocks with the use of lusi powder so that it can be used as a substitute for cement. The research method used was experimental by combusting the lusi with a temperature variation of 900°C, 1000°C and 1100°C for 5 hours with variations in the composition of the powder mixture by 0%, 10%, 20%, 30% and 40%. Paving block specimens were made with a size of 21 cm x 10.5 cm x 6 cm with a ratio of 1: 4 and fas 0.5. Based on the results of the study, it was found that the maximum compressive strength of paving blocks in the test specimen B1 (1000°C, 10%) was 22.89 Mpa (quality B), and the minimum compressive strength in C4 specimen code (1100°C, 40%) was 11.73 Mpa (quality D). Along with the increase in the percentage of the powder in the mixture has decreased. The absorption of block paving tends to increase in each increase in the addition of percentage of substitution of powder.

Keywords: Lusi Powder, Pozzolan, Cement Substituion, Paving Block

PENDAHULUAN

Lumpur lapindo (Sidoarjo) merupakan bahan material yang dikeluarkan dari dalam bumi akibat kegagalan teknis dalam pengeboran (eksplorasi) migas di Porong Sidoarjo. Bahan ini berbentuk butiran halus, berwarna abu-abu kehitaman, sangat plastis, dan memiliki nilai susut kering yang tinggi. Upaya untuk memanfaatkan lumpur sebagai bahan konstruksi bangunan terus dikembangkan, umumnya dilakukan untuk menggantikan sebagian penggunaan semen dalam pembuatan beton sebagai bahan *pozzolan*. Lumpur menjadi lebih reaktif setelah dikalsinasi sebagai mikro yang berubah dari bentuk kristal menjadi lebih *amorf*. Kalsinasi atau *sintering* adalah praktek umum untuk meningkatkan aktivasi *pozzolanic* dari bahan *pozzolan*. Lusi memiliki potensi menjanjikan untuk digunakan sebagai bahan *pozzolan* [1]. Penambahan durasi pembakaran berpengaruh terhadap intensitas, dengan bertambahnya durasi bakar terjadi penurunan intensitas pada mineral *hematite*, *anorthite* dan kenaikan intensitas pada mineral *quartz*, *calcite* dan *indialite* [2]. Lusi dikalsinasi pada suhu 900°C selama durasi 5 jam memiliki jumlah total SiO_2 , Al_2O_3 dan Fe_2O_3 lebih dari 82%, dengan demikian memenuhi persyaratan untuk standar mutu *pozzolan* SNI 2460:2014 [3].

Bata beton (*paving block*) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen *portland* atau bahan hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton. Beton memberikan banyak keuntungan bagi industri konstruksi dan terutama dalam penerapan *paving block*. Keuntungan-keuntungan ini termasuk peningkatan daya tahan, persyaratan perawatan yang rendah dan secara estetika menyenangkan bagi konsumen. Dengan mengurangi kandungan semen, pekerjaan ini bertujuan untuk mempertahankan keunggulan tersebut sekaligus mengurangi biaya ekonomi dan lingkungan yang tinggi. *Paving block* tersusun dari campuran agregat halus yakni pasir dengan semen dan air, campuran tersebut disebut juga sebagai mortar (non plesteran). Peningkatan permintaan *paving block* ini tidak diimbangi oleh kualitas baik dari segi kekuatan, daya tahan, dan umur pakainya. Hal ini disebabkan mutu, komposisi bahan dan kualitas bahan yang tidak sesuai dengan standar. Dengan penambahan bahan tambahan (*admixture*) yang dapat meningkatkan kualitas *paving block* terus berkembang. Mengingat pentingnya penggunaan *pozzolan* pada *paving block*, jenis-jenis *biopozzolan* aktif dengan harga yang lebih murah serta ramah lingkungan seperti pemanfaatan limbah perlu dikembangkan. Salah satu yang dapat dimanfaatkan sebagai *biopozzolan* adalah lumpur lapindo (lusi).

Penggunaan serbuk lusi sebagai bahan pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton dan mortar yang menunjukkan bahwa kadar optimum penggunaan lusi dalam mortar sebesar 20% dengan kuat tekan mortar yang diperoleh adalah $317,8 \text{ kg/cm}^2$. Demikian pula dalam campuran beton diperoleh kadar optimum sebesar 20% dengan kuat tekan adalah $296,2 \text{ kg/cm}^2$ [4]. Selain itu juga hasil kuat tekan pada *paving block* dengan variasi lusi sebagai substitusi semen dan pasir optimum masing-masing sebesar 30% dengan kuat tekan 408 kg/cm^2 , daya serap air 10,17% dan uji perlintian dibawah 0,03 ppm Pb dan Cu [5].

Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik dan mekanis pada *paving block* dengan menggunakan serbuk lusi sebagai bahan substitusi semen.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pembuatan *paving block* dengan pemanfaatan serbuk lumpur Sidoarjo (lusi) sebagai bahan substitusi semen adalah metode eksperimental dengan pengujian di Laboratorium yang di dahului studi literatur yang mendukung penelitian agar diperoleh hasil yang optimal dan sesuai dengan tujuan pekerjaan. Tahapan penelitian meliputi :

1. Tahap I

Tahapan ini adalah permulaan dalam menentukan suatu bahan tambah yang digunakan sebagai campuran *paving block* yaitu limbah serbuk lusi. Studi literatur yang dilakukan dengan cara mengumpulkan data dari penelitian terdahulu tentang penggunaan limbah serbuk lumpur lapindo Sidoarjo dalam fungsinya menjadi substitusi semen sehingga diperoleh kandungan yang terdapat di dalam bahan serta sebagai pedoman dalam menentukan proporsi bahan sebagai campuran *paving block*.

2. Tahap II

Tahap ini merupakan tahap pendahuluan, pada tahap ini dilakukan pengujian sifat bahan dan karakteristiknya seperti agregat halus, semen, dan serbuk lumpur lapindo serta pemberian *treatment* pada serbuk lumpur lapindo dengan pembakaran pada suhu 900°C , 1000°C , dan 1100°C selama 5 jam sebelum digunakan untuk bahan campuran *paving block*.

3. Tahap III

Tahap ini merupakan tahapan pelaksanaan. Pada tahapan ini dilakukan pembuatan benda uji *paving block* dengan perbandingan semen dan pasir 1:4 dengan fas 0,5 dan nilai slump 0. Dimensi 6 cm x 10,5 cm x 21 cm dan bahan campur serbuk lumpur lapindo yang telah dibakar menggunakan alat *furnace* masing-masing pada suhu 900°C , 1000°C , dan 1100°C pada variasi komposisi campuran yang telah ditentukan, yakni 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Kemudian menyesuaikan dengan hasil pencetakan *paving block* sampai dihasilkan bentuk *paving block* yang sempurna. Kemudian dilakukan proses *curing* (perawatan).

4. Tahap IV

Tahap ini merupakan tahapan peninjauan benda uji yakni *paving block*, pengujian dilakukan pada hari ke 28 setelah proses pencetakan dengan melakukan pengujian kuat tekan dan penyerapan air.

5. Tahap V

Tahap ini disebut juga tahap final, data yang diperoleh dari pengujian selanjutnya dilakukan analisis sehingga di dapat suatu kesimpulan. Kuat tekan dari proporsi campuran dan serbuk lumpur lapindo yang ditentukan dilakukan analisa hasil terbaik kemudian data tersebut ditinjau berdasar kelas kuat *paving block* sesuai SNI 03-0691-1996.

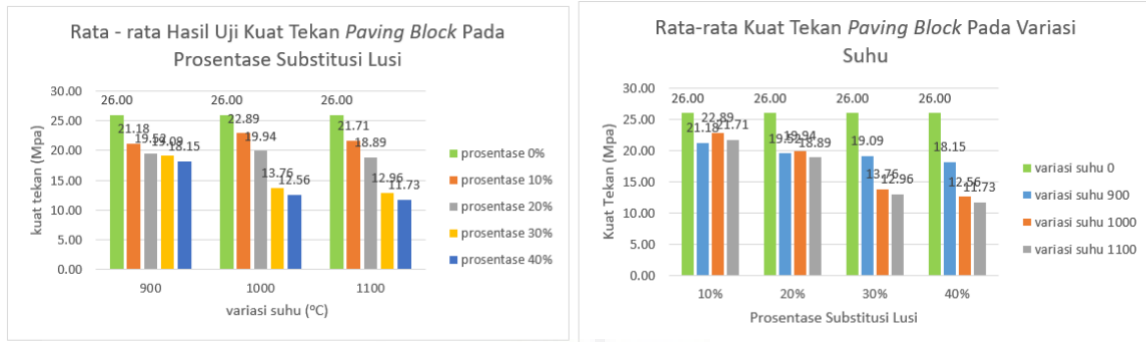
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kuat tekan *paving block* dilakukan pada saat hari ke 28 setelah pencetakan pada variasi suhu 900°C, 1000°C dan 1100°C dengan variasi komposisi campuran substitusi lumpur Sidoarjo sebanyak 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% dari berat semen dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Tekan *Paving Block*

Kode benda uji	Suhu (Prosentase)	Luas Penampang (cm ²)	Faktor Koreksi Tebal	Berat Benda Uji (Kg)		Kuat Tekan <i>Paving Block</i>			mutu
				Berat	Rata-rata	P (kn)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-rata (Mpa)	
O	0	220.5	1.06	3.42	3.52	647.45	27.70	26.00	B
		220.5	1.06	3.56		603.25	25.81		
		220.5	1.06	3.48		574.47	24.58		
		220.5	1.06	3.49		602.52	25.78		
		220.5	1.06	3.67		611.35	26.16		
A1	900°C (10%)	220.5	1.06	3.66	3.59	586.63	25.10	21.18	B
		220.5	1.06	3.54		479.78	20.53		
		220.5	1.06	3.60		499.29	21.36		
		220.5	1.06	3.70		446.96	19.12		
		220.5	1.06	3.46		463.08	19.81		
A2	900°C (20%)	220.5	1.06	3.51	3.67	483.55	20.69	19.52	C
		220.5	1.06	3.63		496.22	21.23		
		220.5	1.06	3.65		453.12	19.39		
		220.5	1.06	3.73		419.79	17.96		
		220.5	1.06	3.86		429.02	18.36		
A3	900°C (30%)	220.5	1.06	3.74	3.69	424.91	18.18	19.09	C
		220.5	1.06	3.75		436.25	18.66		
		220.5	1.06	3.60		448.57	19.19		
		220.5	1.06	3.74		420.33	17.98		
		220.5	1.06	3.62		501.38	21.45		
A4	900°C (40%)	220.5	1.06	3.61	3.61	424.23	18.15	18.15	C
		220.5	1.06	3.73		424.75	18.17		
		220.5	1.06	3.66		469.74	20.10		
		220.5	1.06	3.55		397.67	17.01		
		220.5	1.06	3.53		405.02	17.33		
B1	1000°C (10%)	220.5	1.06	3.74	3.62	544.82	23.31	22.89	B
		220.5	1.06	3.61		493.14	21.10		
		220.5	1.06	3.55		542.23	23.20		
		220.5	1.06	3.65		576.48	24.66		
		220.5	1.06	3.57		518.86	22.20		
B2	1000°C (20%)	220.5	1.06	3.56	3.67	437.53	18.72	19.94	C
		220.5	1.06	3.69		445.24	19.05		

		220.5	1.06	3.75		443.45	18.97		
		220.5	1.06	3.55		518.47	22.18		
		220.5	1.06	3.82		485.34	20.76		
B3	1000 ^o C (30%)	220.5	1.06	3.74	3.58	380	16.26	13.76	D
		220.5	1.06	3.40		290.21	12.42		
		220.5	1.06	3.72		331.18	14.17		
		220.5	1.06	3.52		314.86	13.47		
		220.5	1.06	3.50		291.23	12.46		
B4	1000 ^o C (40%)	220.5	1.06	3.63	3.57	342.98	14.67	12.56	D
		220.5	1.06	3.53		254.51	10.89		
		220.5	1.06	3.56		290.59	12.43		
		220.5	1.06	3.38		251.16	10.75		
		220.5	1.06	3.77		328.17	14.04		
C1	1100 ^o C (10%)	220.5	1.06	3.41	3.76	498.3	21.32	21.71	B
		220.5	1.06	3.82		523	22.38		
		220.5	1.06	3.92		532.21	22.77		
		220.5	1.06	3.70		489.77	20.95		
		220.5	1.06	3.96		493.49	21.11		
C2	1100 ^o C (20%)	220.5	1.06	3.68	3.69	428.34	18.33	18.89	C
		220.5	1.06	3.71		451.07	19.30		
		220.5	1.06	3.58		448.83	19.20		
		220.5	1.06	3.76		446.23	19.09		
		220.5	1.06	3.73		433.54	18.55		
C3	1100 ^o C (30%)	220.5	1.06	3.60	3.55	268.47	11.49	12.96	D
		220.5	1.06	3.45		295.3	12.63		
		220.5	1.06	3.60		272.46	11.66		
		220.5	1.06	3.42		291.25	12.46		
		220.5	1.06	3.68		386.53	16.54		
C4	1100 ^o C (40%)	220.5	1.06	3.23	3.32	240.58	10.29	11.73	D
		220.5	1.06	3.40		277.38	11.87		
		220.5	1.06	3.41		254.66	10.90		
		220.5	1.06	3.24		298.6	12.78		
		220.5	1.06	3.33		299.12	12.80		



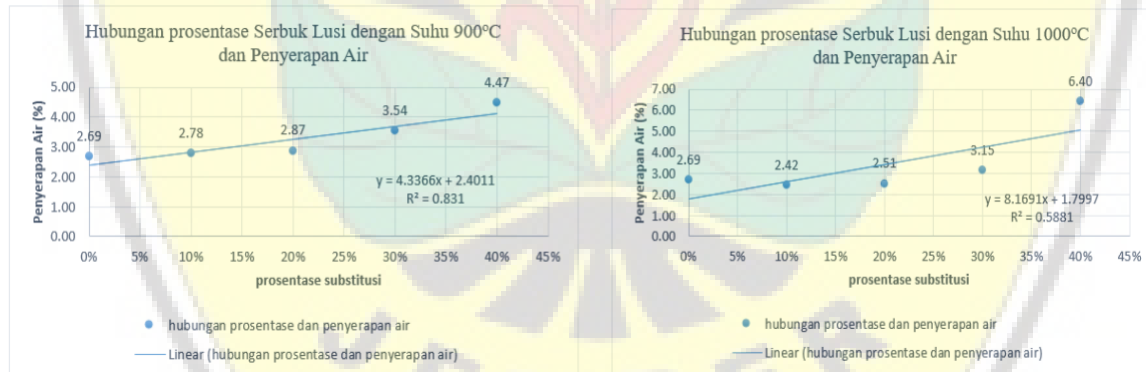
(a)

(b)

Gambar 1. (a) Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block pada Prosentase Substitusi Lusi (b) Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block pada Variasi Suhu

Berdasarkan tabel 1 dan gambar 1 hasil kuat tekan rata-rata paving block dengan substitusi serbuk lusi menggunakan variasi suhu bakar 900°C, 1000°C dan 1100°C dengan prosentase substitusi semen berturut-turut sebesar 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% setelah pengujian pada umur 28 hari diketahui hasil kuat tekan paving block minimum pada kode benda uji C4 (1100°C, 40%) sebesar 11,73 Mpa (mutu D). Sedangkan hasil kuat tekan maksimum paving block terdapat pada kode benda uji B1 (1000°C, 10%) sebesar 22,89 Mpa (mutu B). Berdasarkan tabel diatas juga bisa disimpulkan bahwa seiring banyaknya penambahan prosentase serbuk lusi yang ditambahkan pada campuran sebesar 10%, 20%, 30% dan 40%, kuat tekan paving block mengalami penurunan.

Adapun hasil pengujian resapan air pada paving block dengan campuran lusi sebanyak 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% dapat dilihat pada gambar 2.



(a)

(b)



(c)

Gambar 2. (a) Hasil Uji Resapan Air dengan Suhu 900°C (b) Hasil Uji Resapan Air dengan Suhu 1000°C
(c) Hasil Uji Resapan Air dengan Suhu 1100°C

Berdasarkan gambar 2 dijelaskan bahwa setiap penambahan serbuk lusi membuat penyerapan air berturut-turut semakin tinggi. Hal ini dikarenakan jumlah penambahan serbuk lusi pada *paving block* berhubungan erat dengan penyerapan air yang terjadi. *Paving block* dengan tanpa penambahan serbuk lusi atau 0% memiliki penyerapan air paling kecil yaitu sebesar 2,69% dan terus mengalami kenaikan penyerapan air berturut-turut pada prosentase 10%, 20%, 30% dan 40% baik pada variasi suhu 900°C, 1000°C dan 1100°C.

KESIMPULAN

1. Pada komposisi 900°C, 1000°C dan 1100°C memiliki kecenderungan fisik yang seragam, seperti tampak fisik dan penyerapan. *Paving block* memiliki daya serap yang cenderung naik pada setiap kenaikan penambahan prosentase substitusi serbuk lusi yaitu 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Dan dari tampak fisik bahwa pada setiap kenaikan prosentase penambahan substitusi serbuk lusi mengakibatkan warna *paving block* akan semakin pekat.
2. Hasil kuat tekan rata-rata *paving block* dengan seiring banyaknya penambahan prosentase serbuk lusi yang ditambahkan pada campuran mengalami penurunan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hardjito, et.all, 2012. *Pozzolanic Activity Assessment of Lusi (Lumpur Sidoarjo) Mud in Semi High Volume Pozzolanic Mortar*. Surabaya: Petra Christian University
- [2] Nanin, 2013. *Pemanfaatan Lumpur Sidoarjo dan Fly Ash Sebagai Fine Alwa Pada AAC dengan Pasta Berbahan Dasar Lumpur Sidoarjo dengan Tambahan Gypsum dan Foam*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- [3] Antoni, et.all. 2013. *Effects of Calcination Temperature of Lusi Mud on The Compressive Strength of Geopolymer Mortar*. Advance Materials Research Vo.626 (2013) pp 224-228.
- [4] Lasino, 2018. *Pengembangan Mikro Lumpur Sidoarjo Sebagai Bahan Substitusi Semen Dalam Pembuatan Beton*. Bandung: Pusat Litbang Permukiman.
- [5] Samudro dkk. 2016. *Penentuan Campuran Lumpur Lapindo Sebagai Substitusi Pasir dan Semen Dalam Pembuatan Paving Block Ramah Lingkungan*. Jurnal Presipitasi. Semarang: Universitas Diponegoro.