

**KONTSI**  
**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](mailto: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](mailto: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)

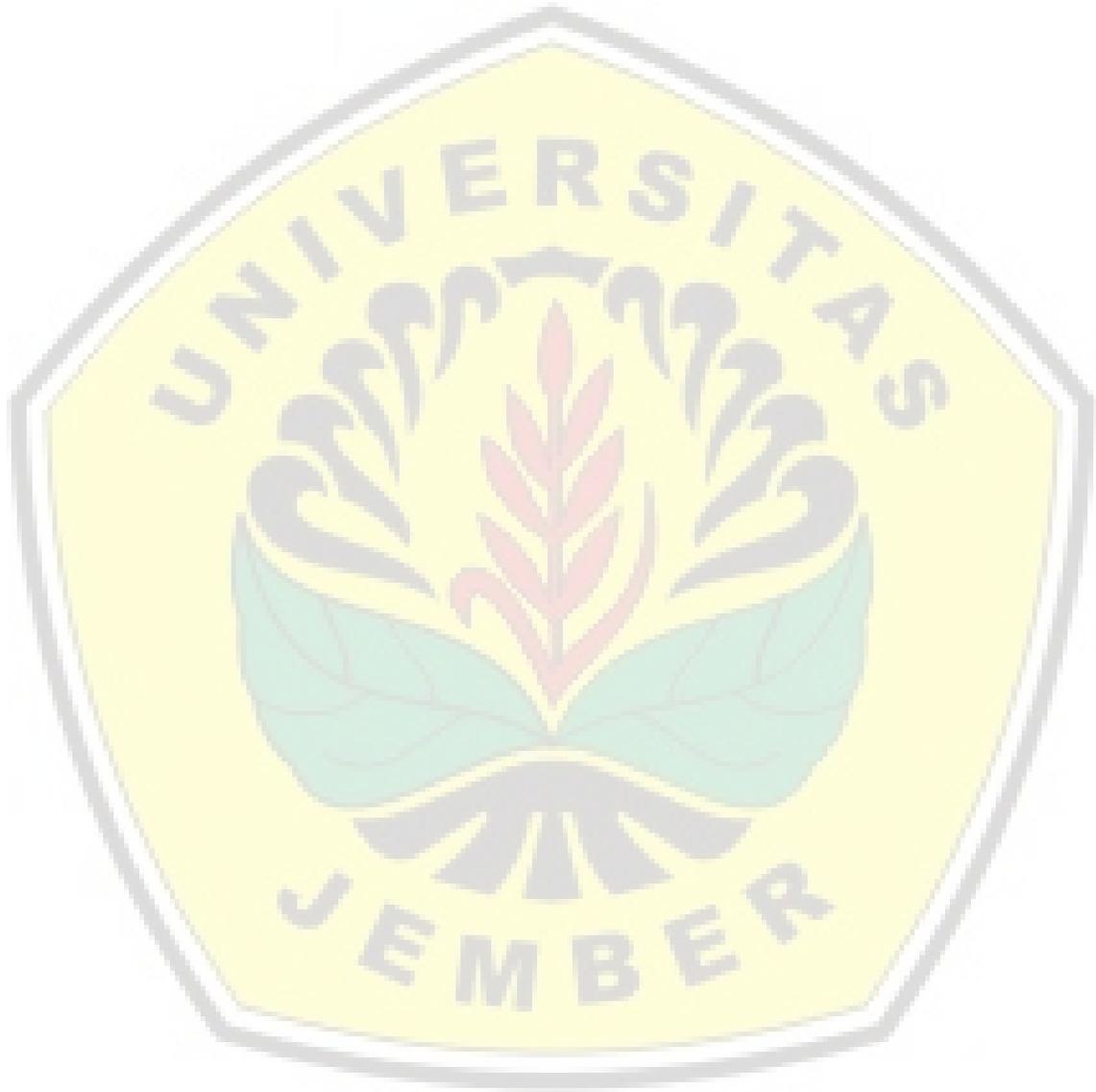
Luthfi Amri Wicaksono, S.T., M.T. (Universitas Jember)

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

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

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

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



KON  
TISI-119

Konferensi Nasional Teknik Sipil  
dan Infrastruktur 2 2019

# Rekayasa Struktur

## Optimasi Pengolahan Bahan Baku dan Mutu Genteng Kodok Produksi Desa Kunir Lor Lumajang Ditinjau dari Tampak Resapan Air serta Kuat Lentur

Mohammad Ridwan<sup>a</sup>, Dwi Nurtanto<sup>b</sup>, Nanin Meyfa Utami<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: ridwan05muhammad@gmail.com

<sup>b</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: nanin.meyf@gmail.com

<sup>c</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: dwinurtanto999@gmail.com

### ABSTRAK

Permasalahan mutu genteng produksi Desa Kunir Lor, Kabupaten Lumajang membuat perekonomian para pengrajinnya menjadi lesu. Hal ini dikarenakan kalahnya persaingan di pasar material lokal, khususnya genteng. Sebagai contoh kebutuhan genteng di proyek pemerintah banyak mengambil dari luar daerah dikarenakan mutu lokal belum memenuhi SNI 03-2095-1998. Upaya menangani masalah tersebut dilakukan optimasi pengolahan bahan baku pada proses pembuatan genteng kodok. Proporsi bahan di teliti dengan beberapa proporsi berikut : 85%:15 %, 80 %; 20 %, 75 % : 25 %, dan 70%: 30 % perbandingan antara tanah liat dan pasir pasang dengan penggilingan dua kali. Dengan mulanya proporsi bahan 50% tanah liat dan 50% tanah pekarangan setelah di lakukan optimasi didapatkan tampak fisik, resapan air , dan kuat lentur yang lebih baik.

*Kata kunci: Genteng, mutu, tampak, resapan, kuat lentur*

### PENDAHULUAN

Lumajang adalah kabupaten dengan bahan baku pembuatan genteng yang melimpah. Hal ini didukung dengan banyaknya pegunungan yang tanah liatnya sebagai bahan baku genteng keramik. Desa kunir Lor Kecamatan Kunir salah satu daerah dengan 10 los pengrajin Genteng.

Berbagai bentuk genteng di produksi didaerah Kunir Lor seperti, genteng press, mantili, dan karang pilang (kodok). Jenis genteng paling diminati di pasar material untuk saat ini yaitu genteng kodok. Genteng kodok populer karena kekuatan dan kerapiannya.

Namun demikian mutu masih menjadi kendala utama bagi para pengrajin genteng di Desa Kunir Lor. Kurangnya mutu genteng berdampak pada lesunya perekonomian pengrajinnya. Mengatasi hal tersebut dilakukan upaya diantaranya perbaikan mutu dengan melakukan optimasi pengolahan bahan baku. Optimasi dilakukan pada perubahan proporsi bahan dan penambahan pasir pasang serta penggilingan sebanyak dua kali.

Optimasi diharapkan mampu mengurangi cacat produksi pada tampak, resapan air, dan kuat lentur genteng. Semua kriteria tersebut didasarkan pada SNI 03-2095-1998. Dengan demikian maka pengrajin genteng Desa Kunir Lor Mampu bersaing di pasar material nasional.

## LANDASAN TEORI

Genteng merupakan salah satu komponen penting pembangunan perumahan yang memiliki fungsi untuk melindungi rumah dari suhu, hujan maupun fungsi lainnya. Agar genteng berfungsi optimal maka daya serap air harus seminimal mungkin, agar kebocoran dapat diminimalisir (Musabbikhah dkk, 2007).

Syarat mutu genteng berdasarkan SNI 03-2095-1998 dilihat dari beberapa kriteria diantaranya tampak, resapan air, dan kuat lentur.

**Tabel 1.** Syarat resapan air genteng

Tingkat	Penyerapan Air Maksimum (%)
I	12
II	15
III	20

Genteng yang diuji nilai resapannya disesuaikan dengan syarat pada tabel 1 sehingga diketahui tingkat berapa genteng tersebut berada.

Selain resapan air kuat lentur juga sangat menentukan kualitas dari genteng. Detail kriteria kuat lentur dijelaskan pada tabel 2.

**Tabel 2.** Kriteria kuat lentur genteng

Tingkat Mutu	Kekuatan Terhadap Beban Lentur (Kg f) atau (Kg)	
	Rata-rata dari Minimal 6 genteng yang diuji	Angka Minimal Masing-masing genteng yang diuji
I	150	110
II	120	90
III	80	60
IV	50	35
V	30	25

Sumber: SNI 03-2095-1998 tentang genteng keramik

Pengujian kuat lentur dilakukan dengan menggunakan kriteria tersebut dengan analisa tiap biji genteng dan berkelompok yaitu 6 buah genteng. Kuat lentur yang dihasilkan akan menunjukkan termasuk tingkat berapa genteng tersebut berada.

## METODE PENELITIAN

### Tahap Awal

Tahap ini merupakan awal ditemukannya masalah kurangnya mutu genteng kodok di Desa Kunir Lor. Kemudian dilakukan pengumpulan data existing dan dilakukan pengujian pendahuluan pada bahan baku genteng yang akan dilakukan pengujian yaitu tanah liat Oro-oro Ombo dan pasir pasang.

### Tahap Pelaksanaan

Tahap ini berisi tentang pembuatan benda uji mulai dari persiapan bahan hingga genteng siap dilakukan pengujian. Bahan baku yang digunakan yaitu tanah liat Oro-oro Ombo dan

pasir pasang. Penggilingan dilakukan dua kali dengan tujuan bahan baku akan tercampur lebih merata sehingga dihasilkan genteng dengan kualitas lebih baik. Kemudian dilanjutkan dengan pembakaran selama 14 jam dengan suhu minimal  $600^{\circ}\text{C}$  dan maksimal  $900^{\circ}\text{C}$ . Detail jumlah dan proporsi bahan pada table 3.

**Tabel 3.** Detai proporsi dan jumlah benda uji

Kode	Proporsi		Benda Uji (Biji)
	Tanah Liat	Pasir	
	(%)	(%)	
A	85	15	30
B	80	20	30
C	75	25	30
D	70	30	30
	Total		120

### Tahap Pengukuran dan Pengujian Genteng

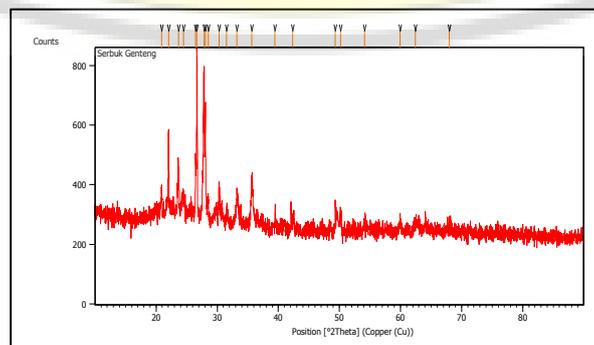
Setelah benda uji dibuat dan telah siap diuji maka dilanjutkan dengan proses pengujian. Pengujian yang akan dilakukan yaitu berdasarkan kriteria dalam SNI 03-2095-1998 genteng diantaranya adalah uji susut basah, dan uji susut bakar yang dilakukan di los kerja produksi genteng kemudian uji resapan air, dan uji kuat lentur genteng di lakukan di laboratorium struktur Fakultas Teknik Universitas Jember.

### Tahap Pembahasan

Tahap ini merupakan tahap final dari penelitian, data yang diperoleh dari pengujian selanjutnya dilakukan analisis sehingga di dapat suatu kesimpulan. Hasil pengujian paling optimum diambil sebagai output dari penelitian dan ditinjau berdasarkan SNI 03-2095-1998 genteng keramik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan genteng kodok pada penelitian ini menggunakan bahan baku tanah liat dari desa Oro-oro Ombo, Kecamatan Pronojiwo, Kabupaten Lumajang. Ciri fisiknya yaitu memiliki warna merah bata dan lengket jika terkena air. Berdasarkan analisis kimia yang dilakukan dengan metode XRF dan XRD didapatkan hasil yang dijelaskan pada gambar 4.1. Komponen penyusun lempung ditentukan melalui difraktometee sinar-X. Difraktometer yang dihasilkan disajikan dalam gambar 1.



**Gambar 1.** Difraktogram Lempung Oro-oro Ombo

Senyawa-senyawa yang terkandung dalam tanah liat Oro-oro ombo disajikan dalam table 4 berikut.

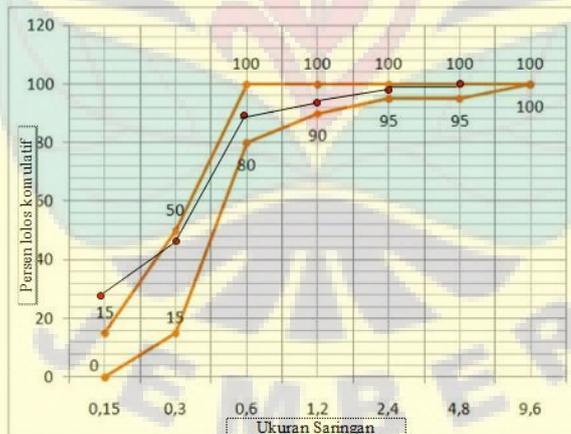
**Tabel 4.** Komposisi kimia liat Oro-oro Ombo

No.	Komposisi Kimia	Kandungan senyawa (%)	
1	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	48,91	+/- 0,26
2	SiO <sub>2</sub>	24,5	+/- 0,08
3	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12	+/- 0,2
4	CaO	7,58	+/- 0,02
5	TiO <sub>2</sub>	2,10	+/- 0,02
6	Ni <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,29	+/- 0,008
7	K <sub>2</sub> O	0,95	+/- 0,008

Sumber: Laboratorium Sentral Mineral FMIPA Universitas Negeri Malang

Hasil yang disajikan adalah semua komponen yang ada pada sampel tanah liat Oro-oro Ombo tak terkecuali bahan bukan penyusun lempung. Adanya bahan non lempung juga akan berpengaruh pada rembesan air. Sebagai contoh senyawa Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nantinya akan berpengaruh pada warna genteng setelah pembakaran. Komposisi penyusun lempung sangat berpengaruh pada mutu genteng karena lempung merupakan bahan baku utama pembuatan genteng tanah liat.

Pengujian pasir pasang dilakukan dengan analisa saringan dimana disyaratkan pada zona 4. Hasil analisa saringan disajikan pada grafik1.



**Grafik 1.** Analisa saringan pasir

Grafik 1 menunjukkan bahwa pasir pasang termasuk pada zona 4 sehingga sudah sesuai dengan yang disyaratkan.

Berdasarkan bahan baku yang telah dilakukan pengujian didapatkan hasil akhir genteng sebagai berikut:

**a. Tampak**

Fisik genteng jauh lebih baik dibandingkn kondisi existing. Warna yang dihasilkan lebih beragam kemudian retak rambut berkurang secara signifikan. Selain itu kerapian pemasangan juga lebih baik dari sebelumnya.

**b. Resapan Air**

Hasil pengujian resapan air di sajikan dalam tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai resapan air genteng

LABEL	RESAPAN AIR RATA-RATA	KELAS
	(%)	
N	2.544	-
A	1.393	II
B	1.073	II
C	1.694	II
D	0.626	III

Berdasarkan hasil pengujian tersebut didapatkan hasil bahwa terjadi penurunan peresapan air dibandingkan dengan genteng kodok kondisi normal. Hal tersebut dikarenakan penambahan penggilingan yang pada awalnya hanya satu kali penggilingan ditambah menjadi dua kali penggilingan. Selain itu tingkat kerapatan bahan baku berdasarkan ukuran butirannya sangat berpengaruh pada resapan air (Taslimah, 2002). Nilai peresapan menurun dari kondisi normal tetapi penambahan pasir juga menambah peresapan air. Berdasarkan kedua hal tersebut yang paling signifikan dalam mengurangi resapan yaitu tingkat kehomogenan dan kepadatan dari proses penggilingan bahan baku genteng, meskipun konsentrasi tanah liat yang lebih banyak juga berperan dalam kerapatan bahan. Nilai rata-rata resapan air benda uji kode A adalah 12,20 % termasuk genteng kelas II, kode B 14,23% termasuk dalam kelas II, kode C 14,85% dan D 18,19 % termasuk genteng kelas III berdasarkan SNI 03-2095-1998. Nilai resapan air paling baik pada variasi A yaitu dengan proporsi bahan baku 85% tanah liat dan 15% pasir pasang.

Berdasarkan hasil pengujian resapan air masih belum mampu mencapai genteng kelas I sesuai SNI sehingga perlu tambahan bahan yang lebih halus sebagai filer untuk menahan air masuk celah-celah pada genteng.

**c. Kuat Lentur**

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan genteng terhadap beban lentur yang nantinya akan diterima. Dengan mengetahui beban lentur juga maka genteng tersebut dapat digolongkan dalam masing-masing kelas berdasarkan SNI 03-2095-1998. Pengujian kuat lentur dilakukan dengan menggunakan proving ring kapasitas 225 Kgf. Hasil pengujian disajikan dalam table 5 berikut.

**Tabel 5.** Pengujian Kuat Lentur Genteng

Label	Kuat Lentur	Tingkat Mutu	
		berkelompok	individu
N	56.88	IV	IV
A	108.60	III	II
B	124.12	II	I
C	108.60	III	II
D	93.09	III	II

Penambahan nilai kuat lentur pada genteng disebabkan karena adanya bahan tambahan pasir yang bersifat menahan susut dan memperkuat struktur genteng dalam kadar tertentu meskipun juga akan meningkatkan resapan airnya (Taslimah, 2002). Taslimah juga

mengatakan bahwa penambahan pasir juga akan menurunkan kekuatan genteng apabila telah melebihi dari kadar butiran bahan yang lebih kecil, sehingga akan terbentuk rongga dan membuat struktur genteng menjadi rapuh.

Berdasarkan tabel dan grafik hasil pengujian kuat lentur genteng yang dilakukan optimasi mengalami kenaikan yang sangat jauh dibanding kondisi normal yaitu dengan nilai 56,88 Kgf. Kenaikan nilai kuat lentur pada variasi campuran kode A dengan nilai 108,60 Kgf dan variasi B dengan nilai kuat lentur tertinggi yaitu 124,12 Kgf. Setelah puncak grafik pada variasi B, penurunan kuat lentur terjadi pada variasi C dan D dengan nilai 100,60 Kgf dan 93,09 Kgf.

Kondisi tersebut sudah mampu memenuhi syarak genteng kelas I pada pengujian setiap biji genteng, namun belum mampu mencapai kelas I pada analisa berkelompok dengan jumlah 6 biji genteng. Dengan optimasi yang dilakukan pada bahan baku genteng kodok nilai silica ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 24,5% dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) sebesar 12% sedangkan tanah liat Soka Kebumen memiliki konsentrasi silica sebesar 63,54% dan alumina 14,06% dimana kedua senyawa tersebut merupakan bahan yang berperan dalam proses pembentukan keramik. Berdasarkan perbandingan yang dilakukan terhadap kandungan senyawa pada tanah liat maka perlu adanya penambahan bahan baku yang memiliki senyawa penyusun keramik lebih tinggi dalam pembuatan genteng kodok desa Kunir Lor.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian XRF dan XRD yang dilakukan pada sampel tanah liat dari daerah Oro-oro Ombo, Lumajang, Jawa Timur didapatkan hasil bahwa konsentrasi senyawa silica dan alumina yang terkandung berada dibawah dari kandungan silica dan alumina tanah soka kebumen sebagai tolak ukur bahan baku genteng. Konsentrasi silica ( $\text{SiO}_2$ ) sebesar 24,5% dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) sebesar 12%.

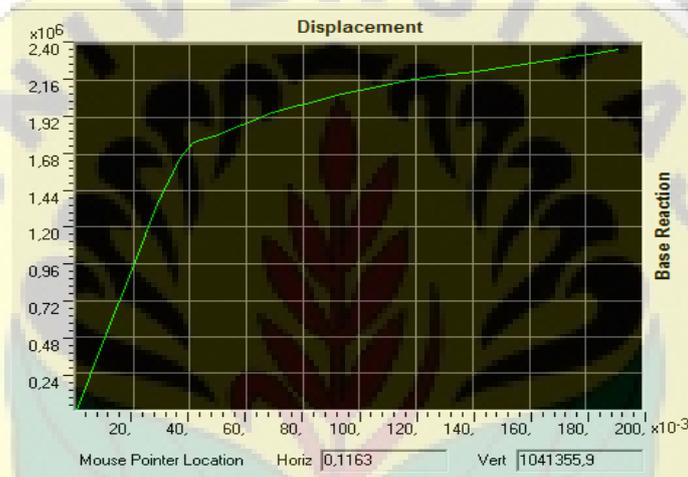
Berdasarkan kondisi bahan baku tersebut setelah dilakukan penelitian dengan penambahan pasir pasang dan penggilingan pada proses pembuatan genteng masih belum mencapai kualitas I SNI 03-2095-1998. Penambahan pasir mampu mengurangi nilai penyusutan pada genteng sedangkan penambahan pasir juga menambah nilai resapan air pada genteng. Resapan air paling baik pada campuran label A dengan proporsi 85 : 15 % senilai 12,20 % yang berarti masuk genteng kelas II, tetapi sudah lebih baik dari kondisi semula yang senilai 26,96 %. Kuat lentur yang dihasilkan juga jauh lebih baik dari kondisi semula yang senilai 56,88 Kgf menjadi 124,12 Kgf pada kondisi campuran label B dengan proporsi 8 : 20 % antara tanah liat dan pasir pasang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ari, Putu S. 2009. *Pengaruh Jumlah Penggilingan Tanah Liat sebagai Bahan Pembuatan Genteng terhadap Karakteristik Genteng Keramik Darmasaba*. Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Udayana. Denpasar
- Aryadi, Yuli. 2010. *Pengujian Karakteristik Mekanik Genteng*. Program Studi teknik Mesin. Fakultas Teknik. Surakarta : Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Badan Standar Nasional, 1998, SK-SNI 03-2095 *Genteng Keramik*,
- Taslina, Dkk. 2002. *Pengaruh Jenis Material Lempung terhadap Kualitas Genteng Keramik*. Laboratorium Kimia F MIPA Universitas Diponegoro. Semarang.

## GAMBAR DAN TABEL

Tabel dan gambar diletakkan di tengah halaman. Judul tabel ditulis di atas tabel, sedangkan judul gambar di bawah gambar, keduanya dengan huruf Times New Roman 10 pt. Huruf pada Tabel menggunakan Times New Roman 10 pt 1 spasi. Tabel digambarkan secara sederhana untuk menghindari hasil cetak yang kurang bagus. Setiap tabel dan gambar harus diacu dalam paragraf. Tabel dan Gambar diletakkan sedekat dengan uraian yang mengacu pertama kalinya. Umumnya Tabel dan Gambar diletakkan setelah disebutkan dalam uraian makalah. Penomoran Tabel dan Gambar diurutkan mulai dari nomor 1 dan seterusnya. Contoh tabel dapat dilihat pada Tabel 1. Huruf untuk keterangan pada Gambar hendaknya cukup besar dan jelas sehingga mudah terbaca.



Gambar 1. Kurva Pushover

Tabel 3. Nilai Gaya Geser Dasar dan Displacement

<i>Step</i>	<i>Displacement</i> m	<i>BaseForce</i> Kgf
0	0,000014	0,00
1	0,010014	869229,65
2	0,016538	1436366,18
3	0,029125	2023909,59
4	0,039274	2301175,81
5	0,049688	3580574,33
6	0,060782	3899730,27
7	0,062167	3935269,79

## PERSAMAAN

Persamaan ditulis menggunakan Microsoft Equation 3.0. **Untuk menggunakan Microsoft Equation 3.0, silakan pilih Tab Insert lalu klik Object dan pilih Microsoft Equation 3.0 untuk menuliskan persamaan.** Setiap variabel dalam persamaan diberi keterangan saat pertama kali variabel tersebut muncul. Seluruh persamaan dituliskan di tengah, dengan nomor urut persamaan diletakkan rata kanan.

Contoh: Pengaruh deformasi geser  $\Delta_s$  dapat diperoleh dari persamaan:

$$\Delta_s = \frac{f_s VL}{GA} \quad (1)$$

dengan  $f_s$  = faktor bentuk untuk geser,  $V$  = gaya geser,  $G$  = modulus geser dan  $A$  = luas tampang.

## KESIMPULAN

Setiap makalah diakhiri dengan kesimpulan, yang merangkum hasil dari makalah yang ditulis.

## DAFTAR PUSTAKA

Daftar pustaka ditampilkan pada akhir artikel dan diurutkan berdasarkan abjad dari nama belakang pengarang utama. Huruf yang digunakan Times New Roman 12 pt, dengan format hanging 8 mm, seperti pada contoh di bawah. Teks atau kalimat dalam pokok pikiran yang merujuk pada rujukan tersebut ditandai dengan nama belakang dari penulis.

Contoh: Jenis *bracing* yang dipakai umumnya adalah bresing dua diagonal yang saling menyilang. Bresing diagonal seperti itu akan berganti- ganti menahan gaya tarik dan desak bergantung pada arah beban horisontal. Apabila terdapat gaya horisontal, maka utamanya gaya- gaya tersebut akan ditahan oleh silangan (*bracing*) bersama- sama dengan balok dan kolom sebagai satu kesatuan (Smith, 1991).

Pustaka acuan harus berupa bahan yang dipublikasikan dan atau mudah diakses informasinya oleh umum. Mohon dibedakan antara penulisan daftar pustaka untuk buku, prosiding, dan jurnal. Contoh penulisan daftar pustaka adalah sebagai berikut ini.

### Buku

Nama Belakang Penulis, Inisial Nama Depan. (Tahun Publikasi). Judul Buku. Nama Penerbit, Kota Terbit.

### Prosiding

Nama Belakang Penulis, Inisial Nama Depan. (Tahun Publikasi). “Judul Artikel Jurnal”.  
Nama Konferensi, Tempat Konferensi, Tanggal Konferensi, nomor halaman

**Jurnal**

Nama Belakang Penulis, Inisial Nama Depan. (Tahun Publikasi). “Judul Artikel Jurnal”.  
Nama Jurnal, Vol. Jurnal, nomor halaman

Chapman, S., dan Ward, S. (2003). *Project Risk Management: Processes, Techniques and Insights*, 2nd Edition. John Wiley & Sons Ltd, England (contoh daftar pustaka untuk buku)

Frans, R. dan Arfiadi, Y. (2015). “Judul Artikel Konferensi”. Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 9, Makassar, 7-8 Oktober 2016, 871-877 (contoh daftar pustaka untuk prosiding)

Li, B, Akintoye, A, Edwards, P.J dan Hardcastle, C (2005). “The Allocation of Risk in PPP/PFI Construction Projects in the UK”, *International Journal of Project Management*, 23 (1), 25-35. (contoh daftar pustaka untuk jurnal)

