



ISBN: 978-979-98659-6-0



**KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL KE-13**

**PROSIDING**

**Volume I:  
Struktur, Material, Manajemen Rekayasa Konstruksi**

Banda Aceh, 19-21 September 2019

**“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan  
Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan  
Berwawasan Lingkungan”**

ISBN: 978-979-98659-6-0

# **PROSIDING**

## **KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL KE-13**

**[KoNTekS-13]**

### **VOLUME I**

Struktur, Material, Manajemen Rekayasa Konstruksi

Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan  
Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan  
Berwawasan Lingkungan

**Banda Aceh, 19-21 September 2019**

**Benazir, Luky Handoko, Han Ay Lie, Widodo Kushartomo,  
Ahmad Muhajir, Alfi Salmannur, Nina Shaskia, Yulfa Devi  
Muhaira, Cut Izzah Kemala, Shofiyah Putri Anjani**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SYIAH KUALA**

Jl. Syeh Abdurrauf No. 7 Darussalam, Banda Aceh, 23111 Indonesia.

Phone: (0651) 7552222

Email: [tekniksipil@unsyiah.ac.id](mailto:tekniksipil@unsyiah.ac.id)

## **PENYELENGGARA DAN SPONSORSHIP KEGIATAN**

# KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL KE-13 (KoNTekS-13)

Diselenggarakan oleh:



Didukung oleh:



**BMPTSSI**  
Badan Musyawarah  
Peridikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia

Disponsori oleh:



Banda Aceh, 19-21 September 2019

**PROSIDING KONFERENSI NASIONAL TEKNIK SIPIL (KONTEKS) KE-13**  
**“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”**

|                         |   |                                  |
|-------------------------|---|----------------------------------|
| <b>Pengarah</b>         | : Prof. Dr. Ir. Samsul Rizal, M.Eng.    | (Rektor Universitas Syiah Kuala) |
| <b>Pelindung</b>        | : Dr. Ir. Taufiq Saidi, M.Eng.          | (Dekan Fakultas Teknik)          |
| <b>Penanggung Jawab</b> | : Dr. Teuku Budi Aulia, S.T., Dipl.Ing. | (Ketua Jurusan Teknik Sipil)     |
| <b>Ketua</b>            | : Dr. Renni Angraini, S.T., M.Eng.      |                                  |
| <b>Sekretaris</b>       | : Dr. Anita Rauzana, S.T., M.T.         |                                  |
| <b>Bendahara</b>        | : Dr. Halida Yunita, S.T., M.T.         |                                  |

**Reviewer**

|   |  |
|---|--|
| Prof. Dr. Ir. Munirwansyah, M.Sc.         | Dr. Eng. Sugiarto, S.T., M.Eng.              |
| Prof. Dr. Azmeri, S.T., M.T.              | Dr. Anita Rauzana, S.T., M.T.                |
| Prof. Ir. Djoko Legono, Ph.D.             | Dr. Nora Abdullah, S.T., M.Eng.              |
| Prof. Dr. Ir. Sofyan M. Shaleh, M.Sc.Eng. | Dr. Muhammad Ramdhan Oliy, S.T., M.Sc.       |
| Dr. -Ing Ir. Teuku Budi Aulia, Dipl. Ing. | Dr. I Gusti Lanang Bagus Eratodi, S.T., M.T. |
| Dr. Renni Angraini, S.T., M.Eng.          | Dr. Hasdinar Umar, S.T., M.T.                |
| Dr. Ir. Mochammad Afifuddin, M.Eng.       | Dr. Ir. Dwi Prasetyanto, M.T.                |
| Dr. Yunita Idris, S.T., M.Eng.Structure   | Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.                 |
| Dr. Ir. Muttaqin, M.T.                    | Nurisra, S.T., M.T.                          |
| Dr. Devi Oktaviana Latif, S.T., M.Eng.    | Daniel Hartanto, S.T., M.T.                  |
| Dr. Yulia Hayati, S.T., M.Sc.             | Ir. Maimun Rizalihadi, M.Sc.Eng.             |
| Dr. Mawiti Infantri Yekti, S.T., M.T.     | Fachrurrazi, S.T., M.T.                      |
| Dr. Ir. Eldina Fatimah, M.Sc.             | I Putu Gustave Suryantara, S.T., M.Eng.      |
| Dr. Kuswandi, S.T., M.T.                  | Muhammad Ahlan, S.T., M.Sc.                  |
| Dr. David S.V.L. Banggana, S.T., M.T.     | Febriyanti Maulina, S.T., M.T.               |
| Dr. Eng. Syamsidik, S.T., M.Sc.           | Surya Bermansyah, S.T., M.T.                 |
| Dr. Yusria Darma, S.T., M.Sc.Eng          | Reza P. Munirwansyah, S.T., M.Sc.            |
| Dr. Cut Zukhrina Oktaviani, S.T., M.T.    | Irda Yunita, S.T., M.Sc.                     |
| Dr. Munira Sungkar, S.T., M.T.            | Gede Pringgana, S.T., M.T., Ph.D.            |
| Dr. Halida Yunita, S.T., M.T.             | Juliana Fisaini, S.T., M.T.                  |
| Dr. Lisa Oksri Nelfia, S.T., M.T, M.Sc.   | Zahra Amalia, S.T., M.Eng.                   |

**Editor**

Dr. Benazir, S.T., M.Eng.  
Dr. Eng. Luky Handoko, S.T., M.Eng.  
Prof. Dr. Ir. Han Ay Lie, M.Eng.  
Dr. Widodo Kushartomo, S.Si., M.Si.  
Ahmad Muhajir, S.T., M.Eng.Sc.  
Alfi Salmannur, S.T., M.T.  
Nina Shaskia, S.T., M.Sc.  
Yulfa Devi Muhaira  
Cut Izzah Kemala  
Shofiyah Putri Anjani

**Penerbit**

JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS SYIAH KUALA  
Jl. Syeh Abdurrauf No. 7 Darussalam, Banda Aceh, 23111 Indonesia.  
Phone: (0651) 7552222, email: [tekniksipil@unsyiah.ac.id](mailto:tekniksipil@unsyiah.ac.id).

## **PRAKATA TIM EDITOR**

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah telah selesainya penyusunan prosiding dari makalah-makalah yang disajikan dalam Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) ke-13 dengan Tema:

**“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”**

Penyuntingan (*editing*) makalah hanya sebatas pada tata tulis atau format penulisan, di antaranya batas tepi, penomoran isi, penomoran halaman, penomoran gambar, penomoran tabel, spasi, font, dan kesalahan pengetikan. Penyuntingan tidak mengubah isi dari makalah sehingga keaslian, pengambilan sumber referensi, dan mungkin terjadi (seandainya) plagiat atas karya orang lain merupakan tanggung jawab penulis yang bersangkutan.

Semoga semua pihak dapat memaklumi dengan kondisi tersebut. Diucapkan terima kasih atas bantuan semua pihak yang terlibat sehingga proses penyuntingan untuk Prosiding Seminar Nasional ini dapat diselesaikan, disusun, dan diterbitkan.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Banda Aceh, 19 September 2019

Tim Editor

## **STEERING COMMITTEE**

Han Ay Lie, Ir., M.Eng., Dr., Prof. (UNDIP)  
Leksmono Suryo Putranto, M.T., Ph.D., Prof. (UNTAR)  
Manlian Ronald A. Simanjuntak, ST., M.T., Dr., Prof. (UPH)  
Stefanus Adik, Ph.D., Prof. (UNS)  
Yoyong Arfiadi, Ir., M.Eng., Ph.D., Prof. (UAJY)  
Anissa Maria Hidayati, Ir., M.T., Dr. (UDAYANA)  
Bambang E. Yuwono, Ir., Dr. (USAKTI)  
Dwi Prasetyanto, Ir., M.T., Dr. (ITENAS)  
Emma Akmalah, Ph.D. (ITENAS)  
A.P. Candra Dharmayanti, S.T., M.Sc., Ph.D. (UDAYANA)  
Gede Pringgana, S.T., M.T., Ph.D. (UDAYANA)  
Herman, Ir., M.T., Dr. (ITENAS)  
I Ketut Sudarsana, S.T., Ph.D. (UDAYANA)  
Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr. (UAJY)  
Jack Wijayakusuma, Dr.-Ing. (UPH)  
Koesmargono, Ir., M.C.M., Ph.D. (UAJY)  
Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng. (UAJY)  
Mawiti Infantri Yekti, S.T., M.T., Dr. (UDAYANA)  
Muhammad Abduh, Ir., M.T., Ph.D. (ITB)  
Niken Silmi Suryandari, S.T., M.T., Dr. (UNS)  
Onnyxiforus Gondokusumo, Ir., M.Eng., Dr. (UNTAR)  
Rintis Hadiani, Ir., M.T., Dr. (UNS)  
Sholihin As'ad, Ir., M.T., Dr. (UNS)  
Sugeng Wijanto, Ir., M.Eng., Ph.D. (USAKTI)  
Trihono Kadri, Ir., M.S., Dr. (USAKTI)  
Wati Asriningsih Pranoto, Ir., M.T., Dr. (UNTAR)  
Widodo Kushartomo, S.Si., M.Si., Dr. (UNTAR)  
Wiryanto Dewobroto, Ir., M.T., Dr. (UPH)  
Yessi Nirwana Kurniadi, S.T., M.T., Ph.D. (ITENAS)  
Yuki Achmad Yakin, S.T., M.T., Dr. (ITENAS)  
Teuku Budi Aulia, Dr.-Ing Ir., Dipl.Ing (UNSYIAH)  
Bambang E. Yuwono, Ir., Dr. (USAKTI)  
Lisa Oksri Nelfia, S.T., M.T, M.Sc. Dr. (USAKTI)  
Daniel Hartanto, S.T., M.T. (UNIKA Soegijapranata)  
Hermawan, S.T., M.T., Dr. (UNIKA Soegijapranata)  
Djoko Suwarno, Ir., M.Si., Dr. (UNIKA Soegijapranata)  
Maria Wahyuni, Ir., M.T., Dr. (UNIKA Soegijapranata)  
Budi Santosa, Ir., M.T. (UNIKA Soegijapranata)

## **KATA SAMBUTAN**

### **KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS SYIAH KUALA**



Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT karena berkat rahmat-Nya yang berlimpah maka Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) ke-13 dapat diselenggarakan pada tanggal 19-21 September 2019 di Banda Aceh.

Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) adalah pertemuan ilmiah tahunan di bidang teknik sipil yang telah diselenggarakan sejak tahun 2007. Penyelenggaraan KoNTekS diinisiasi oleh Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY) yang kemudian semakin berkembang sehingga akhirnya terbentuk konsorsium sebagai penyelenggara KoNTekS. Hingga saat ini konsorsium beranggotakan Program Studi dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta (UAJY), Universitas Pelita Harapan (UPH), Universitas Udayana (UNUD), Universitas Trisakti (USAKTI), Universitas Sebelas Maret (UNS), Institut Teknologi Nasional (ITENAS), Universitas Tarumanagara (UNTAR), Universitas Katolik Soegijapranata, dan Universitas Syiah Kuala (UNSYIAH). Konsorsium ini merupakan wadah kerjasama antar Program Studi Teknik Sipil yang menjadi anggotanya di mana kegiatannya akan terus dikembangkan sehingga mampu memberikan kontribusi yang bermanfaat bagi dunia Teknik Sipil di Indonesia. Selain itu, KoNTekS telah mendapat dukungan sepenuhnya dari Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI) dan telah dijadikan konferensi tahunan BMPTTSSI. Pada penyelenggaraan KoNTekS-13, konsorsium mempercayakan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala sebagai host dalam penyelenggaraan konferensi nasional ini. Mengacu pada perkembangan industri konstruksi dengan memperhatikan aspek mitigasi kebencanaan dan isu lingkungan, maka konferensi nasional ini dipilih dengan tema: “Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”.

Dalam menyukseskan agenda ilmiah ini, banyak pihak yang terlibat. Maka dengan itu, kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor Universitas Syiah Kuala, Dekan Fakultas Teknik Universitas Syiah Kuala, Komite Ilmiah dan para Reviewer KoNTekS 13, Moderator, dan semua pihak sponsor yang telah mendukung kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga dihanturkan kepada Bapak/Ibu presenter yang sudah bersedia mengirimkan makalah dan dipresentasikan pada kegiatan ini. Serta terima kasih juga saya ucapkan kepada para peserta yang sudah meluangkan waktu untuk hadir pada acara ini. Terakhir, terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang sudah mendukung kegiatan ini yang tidak bias disebut satu-persatu sehingga acara ini dapat terlaksana.

## **Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) - 13**

*“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”*

Akhir kata, saya ucapkan terima kasih kepada panitia yang telah bekerja keras selama persiapan dan prosesi konferensi ilmiah ini. Semoga hasil dari konferensi ini dapat menjadi sumbangan pemikiran untuk riset dan profesi Teknik Sipil dalam mendukung pembangunan yang berkelanjutan.

Banda Aceh, 19 September 2019

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik, Universitas Syiah Kuala



**Dr. -Ing Ir. Teuku Budi Aulia, Dipl. Ing.**



## **KATA SAMBUTAN**

### **KETUA PANITIA KONTEKS KE-13**



*Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Pertama-tama saya ingin menyampaikan syukur Alhamdulillah ke hadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga acara Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) ke-13 dapat terlaksana dengan baik pada tanggal 19-21 September 2019. Serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau.

KoNTekS ke-13 ini mengambil tema:

*“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”*

Pada KoNTekS ke-13 ini menghadirkan keynote speakers dari Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR), Universitas Gadjah Mada, Institut Teknologi Bandung, dan Universitas Syiah Kuala. Lebih dari 200 makalah dipresentasikan pada pertemuan ilmiah ini dari berbagai universitas di Indonesia dan praktisi. Makalah tersebut terdiri dari konsentrasi struktur, material, manajemen konstruksi, geoteknik, transportasi, infrastruktur, hidroteknik, lingkungan, dan mitigasi bencana.

KoNTekS juga didukung oleh Badan Musyawarah Pendidikan Tinggi Teknik Sipil Seluruh Indonesia (BMPTTSSI), yang bertujuan untuk mewujudkan penyelenggaraan materi kuliah dan proses pembelajaran yang setara bagi seluruh prodi Teknik Sipil di seluruh Indonesia. Sebagai penyelenggara KoNTekS kali ini, kami merasa bangga dengan kepercayaan yang diberikan oleh BMPTTSSI ini. Apalagi Rapat Bamus XII juga diselenggarakan bersamaan dengan kegiatan KoNTekS ini, untuk membahas mengenai perkembangan kurikulum prodi Teknik Sipil dan memilih lokasi penyelenggaraan KoNTekS ke-14 tahun depan.

Terselenggaranya konferensi ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Saya ingin berterima kasih kepada para sponsor yang telah mendukung secara moril dan finansial sehingga pelaksanaan acara KoNTekS ke-13 ini dapat berjalan dengan sukses.

Selaku Ketua Panitia, saya ingin mengucapkan terima kasih kepada jajaran pimpinan Universitas/Fakultas/Jurusan atas kepercayaan yang diberikan kepada saya. Saya juga mengucapkan ribuan terima kasih pada panitia yang telah berjuang dan mencurahkan segenap tenaga, waktu, serta pikiran untuk mensukseskan Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) ke-13 ini. Tanpa kerjasama yang baik, maka acara KoNTekS ke-13 ini tidak akan berjalan dengan

## **Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) - 13**

*“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”*

lancar. Oleh karenanya saya sangat mengapresiasi apa yang telah dikerjakan oleh para panitia. Sekali lagi terima kasih saya ucapkan dari lubuk hati saya yang paling dalam.

Akhir kata, kami ucapkan selamat berseminar kepada segenap presenter, pemakalah, dan peserta. Semoga konferensi ini memberi hasil yang bermanfaat bagi perkembangan industri konstruksi dan pendidikan Teknik Sipil di Indonesia. Atas nama panitia, saya juga mohon maaf yang sebesar-besarnya jika ada hal yang kurang dalam penyelenggaraan KoNTekS ke-13 ini.

Banda Aceh, 19 September 2019

Wassalam,



**Dr. Renni Anggraini, S.T., M.Eng.**

## DAFTAR ISI

### VOLUME I

|   |     |
|---|-----|
| PENYELENGGARA DAN SPONSORSHIP KEGIATAN .....  | i   |
| SUSUNAN KEPANITIAAN.....  | ii  |
| PRAKATA TIM EDITOR.....   | iii |
| STEERING COMMITTEE .....  | iv  |
| KATA SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS SYIAH KUALA .....  | v   |
| KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA KONTEKS KE-13 .....   | vii |
| DAFTAR ISI.....   | ix  |
| TEMA A: STRUKTUR .....  | 1   |
| Analisis Kapasitas Balok Komposit dengan Penghubung Geser Kanal Baja Menggunakan Program Bantu Elemen Hingga (Gati Annisa Hayu, Ahmad Miftah Azis, Syamsul Arifin).....   | 2   |
| Analisis Balok Kontinu pada Struktur Cerobong ( <i>Chimney</i> ) akibat Beban Gempa (Anwar Dolu dan Amrinsyah Nasution).....  | 12  |
| Pemodelan Balok Beton Bertulang yang Diperkuat dengan Metode <i>Deep Embedment</i> Menggunakan Software Berbasis Elemen Hingga (Ridwan, Alfian Kamaldi, Yaser Jemaa, Muhammad Rizki, Wan Muhammad Nurhud, Alex Kurniawandy) ..... | 24  |
| Kegagalan Struktur Bangunan di Kota Palu dan Kabupaten Sigi Pasca Gempa 28 September 2018 (Shyama Maricar, Anwar Dolu, Agus Rivani).....  | 32  |
| Perkuatan dan Rehabilitasi Struktur Dermaga (Studi Kasus Dermaga Kaimana Papua Barat) (Ignatius Sudarsono dan Dani Setiawan).....   | 39  |
| Kajian Perbandingan Jembatan Pelengkung Baja Tipe <i>Through Arch</i> dengan Tipe <i>Half-Through Arch</i> (Bernardinus Herbudiman, Amatulhay Pribadi, Dita Permatasari) .....  | 46  |
| Kajian Perbandingan Jembatan <i>Cable Stayed</i> Sistem Satu Bidang dengan Sistem Dua Bidang (Amatulhay Pribadi, Bernardinus Herbudiman, Miftahul Jannah) .....   | 55  |
| Analisis Numerik Paparan Panas pada Bata Ringan Menggunakan Program LUSAS V17 (Abrar Rifqi Pratama, Reni Suryanita, Ismediyanto) .....  | 63  |
| Analisis Statis Jembatan Gantung Pejalan Kaki dengan Tiga Variasi Kedalaman Lengkungan Kabel (Muttaqin Hasan, M. Arief Rahman Panjaitan, Rusmala Nurdianti).....  | 71  |
| Pengembangan Aplikasi DEPS untuk Pembelajaran Perencanaan Struktur Baja dengan Metode <i>Flipped Classroom</i> (Ruri Damayanti, Ronny H. Purba, M. David Marsal, Irwan Janwar, Fina Febriana, Mahmudah).....                      | 79  |

## Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) - 13

"Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan"

|  |     |
|--|-----|
| Analisis Numerik Perilaku Mekanik Balok Beton Bertulang dengan dan Tanpa Sengkang (Dimas Arief Wicaksono, Reni Suryanita, Zulfikar Djauhari).....  | 90  |
| Analisis Sifat Mekanik Bata Ringan Cellular Lightweight Concrete Menggunakan Program LUSAS V17 (Roma Dearn, Reni Suryanita, Ismeddiyanto) .....  | 96  |
| Analisis Perilaku Mekanik pada Balok Beton Bertulang Pascabakar dengan Menggunakan Program LUSAS V17 (Dede Eldi Kurniawan, Reni Suryanita, Zulfikar Djauhari) .....                                | 102 |
| Perilaku Seismik Struktur Rangka Beton Bertulang Bertingkat Rendah dengan Perkuatan <i>Wing Wall</i> (I Ketut Sudarsana, I Gede Adi Susila, I Putu Eka Darmawan).....                              | 108 |
| Analisis Kekuatan Abutment Jembatan Kr. Tingkeum terkait Pergantian Struktur Bangunan Atasnya (Munawir dan Meillyta).....  | 119 |
| Aplikasi Frequency Domain Decomposition (FDD) pada Struktur Portal Ruang (Richard Frans dan Yoyong Arfiadi).....   | 128 |
| Pengaruh Deformasi Geser pada Program Bantu Analisis Struktur REALIN2D untuk Portal 2 Dimensi (Yoyong Arfiadi) .....   | 136 |
| Perilaku dan Daktilitas Perbaikan Sambungan Balok dan Kolom Beton Bertulang (Zardan Araby, Abdullah, Mochammad Afifuddin) .....  | 146 |
| Kekuatan Kolom Hidrolis dalam Memikul Beban Rumah Panggung di Daerah Rob, Kelurahan Kemijen, Kota Semarang (Widija Suseno Widjaja, Ety E. Listiati, I.M. Tri Hesti Mulyani, B. Tyas Susanti) ..... | 154 |
| Kuantifikasi Pasokan Redaman Pendisipasi Energi Metal (Junaedi Utomo, Muslinang Moestopo, Adang Surahman, Dyah Kusumastuti).....   | 163 |
| Pemanfaatan Open Source Software Opensees Melalui Interpreter Python untuk Analisis Gempa pada Bangunan Beton Bertulang (Irwandi Irwandi, Rudiansyah Putra, dan Khaizal Jamaluddin) .....          | 170 |
| Evaluasi Perilaku Struktur Gedung akibat Perubahan Fungsi dari Hotel Menjadi Rumah Sakit di Banda Aceh (Djaiz Rizqy Muchnirwandi, Surya Bermansyah, Yulia Hayati) .....                            | 179 |
| TEMA B: MATERIAL.....  | 190 |
| Pengaruh Kadar Air Pada Parameter Geser Tanah Organik yang Distabilisasi dengan Limbah Karbit dan Abu Ampas Tebu (John Tri Hatmoko dan Luky Handoko) .....   | 191 |
| Studi Parametrik pada Tanah Lempung Berplastisitas Rendah yang Distabilisasi dengan Semen (Hendra Suryadharma dan John Tri Hatmoko).....   | 201 |
| Durabilitas Campuran Aspal Beton Menggunakan Abu Sabut Kelapa dan Abu Sekam Padi sebagai Pengganti Filler (Veranita dan Rinaldy) .....   | 211 |
| Kajian Kuat Lentur Pelat <i>Floating Concrete</i> (Hazairin, Bernardinus Herbudiman, Erma Desmaliana, Bangkit Pajar Dinillah).....   | 220 |

|  |     |
|--|-----|
| Kolam Tampung Penerapan Inovasi Teknologi Batu Pres Tanah Murah Biaya Konstruksi, Operasi dan Pemeliharaan (Susilawati, Sungsang ANP, Indah Wahyuning Tyas).....                                     | 230 |
| Pengaruh Penggunaan Arang Sekam Padi terhadap Kuat Tekan Beton (Muhammad Noor Asnan, Isnaini Zulkarnain, Rusandi Noor, Vebrian, Johannes Wicaksono) .....  | 239 |
| Penggunaan Agregat Kasar dari Styrofoam-Coating untuk Meningkatkan Kuat Tekan Beton Ringan (Muhammad Noor Asnan, Rusandi Noor, Ahmad, Tri Dianingsi Dumendehe).....                                  | 246 |
| Inovasi Limbah Plastik Menjadi Agregat Kasar dalam Campuran Beton Ringan (Rafidah Azzahra, Ilham Wijaya, Dikiansyah, Muhammad Noor Asnan, Pitoyo).....   | 253 |
| Pengaruh Limbah Kayu Ulin yang Diselimuti Plastik Polypropilene Terhadap Berat dan Kuat Tekan Beton (Anang A.A, Dikiansyah, Selvia K.D, Muhammad Noor Asnan, Santi Yatnikasari) .....                | 260 |
| Pengaruh Penambahan Serat Bambu terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi (Andi Yusra, Meylis Safriani, I Gusti Raka, T. Ardiansyah).....  | 268 |
| Potensi Metakaolin sebagai <i>Filler</i> dalam Beton <i>Self Compacting Concrete</i> (Angelina Eva Lianasari dan Andreas Andy Pratama Nugraha).....  | 276 |
| Analisis Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Bahan Tambah Limbah Serbuk <i>Gypsum</i> (Indriasari, Achmad Pahrul Rodji, Hasnan Hasbi A). .....   | 285 |
| Pengaruh Pemanasan Awal pada Butir Styrofoam terhadap Kuat Tekan Beton Ringan (Andi Prasetyo Wibowo, Angelina Eva Lianasari, Trevi Arga Kurniawan, Zaki Adhi Wiransyah M) .....                      | 293 |
| Beton Aspal Menggunakan Material <i>Reclaimed Asphalt Pavement (RAP)</i> dengan Bahan Tambah <i>Elvaloy</i> (Anni Susilowati dan Pratikto) .....   | 299 |
| Substitusi <i>Rice Husk Ash</i> pada Semen terhadap Kuat Tekan Beton Mutu Tinggi (Studi Kasus: Penggunaan Dust 100% sebagai Agregat Halus) (Wahyuni, Keumala Citra Sarina Zein, Meillyta).....       | 308 |
| Pengaruh Penambahan Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) terhadap Kuat Tekan Beton Normal (Lissa Opirina, Dewi Purnama Sari, Panji Setiawan Mahmud).....  | 316 |
| Karakteristik Batu Bata Tanah Tambak dengan Campuran Abu Cangkang Kerang dan Abu Kulit Telur (Ellida Novita Lydia, Eka Mutia, Faiz Isma, Meilandy Purwandito) .....                                  | 324 |
| Kajian Beton Ringan Menggunakan Semen <i>Slag</i> dan Limbah Bata Ringan sebagai Agregat Kasar (Apriyan Susanto, Pio Ranap Tua Naibaho, Camelia Shandra, Prayitno, Tirta Maulana, Sarjono Puro)..... | 332 |
| Studi Abu Tempurung Kelapa yang Dibakar pada Suhu 500 <sup>0</sup> dan 700 <sup>0</sup> Celcius sebagai Substitusi Semen pada Beton (Ade Lisantono dan Febrian Yafet Kristino).....                  | 338 |

|  |     |
|--|-----|
| Pengaruh Ukuran Butiran Maksimum Agregat Halus terhadap Modulus Elastisitas dan Kuat Tarik Belah <i>Reactive Powder Conceret</i> (Widodo Kushartomo, Henny Wiyanto, Albert, William Kurniawan) .....                                   | 345 |
| Studi Experimental Karakteristik Campuran Aspal Beton (AC – WC) Menggunakan Liquid Asbuton dengan Penambahan Serpih Sampah Plastik (Achmad Zultan Mansur dan Daud Nawir).....  | 350 |
| Studi Karakteristik Campuran Aspal Beton AC-WC Menggunakan Pasir Besi dan Liquid Asbuton dengan Variasi Penambahan Aspal Minyak Penetrasi 60/70 (Daud Nawir dan Achmad Zultan Mansur) .....  | 360 |
| Pengaruh Penggunaan Bahan Tambah Katalis terhadap Kenaikan Permukaan pada Bata Ringan ULC (Ahmad Hamidi dan Neri Puspita Sari).....  | 370 |
| Pengaruh Variasi Kadar <i>Fly Ash</i> pada Beton <i>Heated Styrofoam</i> sebagai Substitusi Agregat dalam Sifat Mekanik Beton Ringan (Angelina Eva Lianasari, Andi Prasetyo Wibowo, Trevi Arga Kurniawan, Zaki Adhi Wiransyah M) ..... | 377 |
| Pemanfaatan Bubuk Terak Nikel sebagai Substitusi Parsial Semen pada Beton Normal (L. Oksri-Nelfia, Reynaldi Akbar, Sotya Astutiningsih) .....  | 386 |
| Analisis Perilaku Portal Bidang Baja Hollow yang Diisi Mortar FAS 0.4 dengan Variasi Tinggi Portal (Mochammad Afifuddin, Huzaim, Mursal).....  | 395 |
| Studi Eksperimental Pengaruh Penggunaan <i>Fly Ash</i> sebagai Pengganti Sebagian Semen pada Bata Ringan Jenis CLC (Ita Lopang, Rachmansyah, Hardi Kurniawan) .....  | 402 |
| Studi Eksperimental Beton <i>Geopolymer</i> dengan Kuat Tekan Tinggi (Afni Kurniati Tambing, Rachmansyah, Hardi Kurniawan, Richard Kano, Ita Lopang).....  | 413 |
| Karakteristik Campuran HRS – Base Menggunakan Bubuk Dolomit sebagai Filler (Rais Rachman).....   | 421 |
| Campuran HRS-WC Menggunakan Agregat Batu Gunung Desa Palipu Kecamatan Mengkendek Tana Toraja (Alpius).....   | 430 |
| Pengaruh Penggunaan Semen PCC terhadap Karakteristik Beton di Lingkungan Asam Sulfat (Rita Irmawaty, Herman Parung, Mukhlis Hamid).....  | 441 |
| TEMA C: MANAJEMAN KONSTRUKSI.....  | 449 |
| Analisis Infrastruktur Pariwisata: Kasus di Yogyakarta (Peter F Kaming, Triapriano Kaidu, Fritwel R. Payung, Carlo Salenus).....   | 450 |
| Evaluasi Sistem Proteksi Aktif dan Pasif sebagai Upaya Penanggulangan Bahaya Kebakaran pada Gedung Sekolah X Bandung (Katarina Rini Ratnyanati dan Yulia Trianisa) .....   | 462 |
| Penerapan Metode Fast Track untuk Percepatan Waktu Pelaksanaan Pembangunan Gedung Intensif Terpadu RSSA Malang (Indah Wahyuning Tyas, dan Erik Tjandra Widjaksono).....  | 472 |
| Ketentuan Mengenai Insentif dalam Kontrak Konstruksi – Kajian Literatur (Mifna A. Mutianisa dan Reini D. Wirahadikusumah).....   | 482 |

|  |     |
|--|-----|
| Pengaruh Gaya Kepemimpinan terhadap Kinerja Karyawan Perusahaan Jasa Konstruksi di Kota Denpasar (Ni Kadek Astariani, Gede Sumarda, Putu Doddy HA, IGM Sudika).....  | 492 |
| Analisis Risiko Biaya Antara Kontrak Lumpsum dengan Kontrak Unit Price Menggunakan Metode Pohon Keputusan (Edi Mawardi dan Rinaldy) .....  | 501 |
| Analisis Finansial Proyek Pembangunan Perumahan Graha Arum di Singaraja, Bali (Dewa Ketut Sudarsana, Ida Ayu Rai Widhiawati, Gede Hardi Purnawan) .....  | 512 |
| Analisa Risiko Pelaksanaan Konstruksi Jalan Tol Cimanggis - Cibitung untuk Meningkatkan Kinerja Waktu (Mardiaman dan Indriyanto) .....   | 518 |
| Risiko Bisnis Properti berdasarkan Perspektif Pengembang (Ignasius Komala dan Harijanto Setiawan).....   | 530 |
| Analisis Perhitungan Depresiasi dan Biaya Sewa Alat Berat (Dian Febrianti dan Zakia) .....   | 537 |
| Analisis Penggunaan Teknologi pada <i>Building Information Modeling</i> (BIM) dan Manfaatnya dalam Pengendalian Biaya pada Proyek Konstruksi (Ahmad Sulthan Yassar, Rafliis, Dewi Ritawanti) .....   | 545 |
| Analisa Pekerjaan Ulang pada Proyek Konstruksi di PT.X (Hans Dermawan dan Rizki Nainggolan).....   | 551 |
| Penggunaan <i>Building Information Modelling</i> (BIM) pada Bangunan Berkelanjutan dan Keuntungannya dalam Proses Pengendalian Biaya, Mutu, dan Waktu (Rafliis, Bambang Endro Yuwono, Julia Damayanti) .....                                 | 562 |
| Penilaian Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hirarc (Studi Kasus Proyek Hotel and Villa Impiana Ubud Bali) (Ni Komang Armaeni, I Putu Ari Sanjaya, I Wayan Gde Erick Triswandana) .....                                    | 569 |
| Penerapan Aspek Manajemen Lingkungan Bangunan pada 3 Komplek Perumahan di Kota Banda Aceh (Buraida).....   | 576 |
| Identifikasi Faktor Penyebab Keterlambatan Sumber Daya pada Pelaksanaan Konstruksi Gedung di Kota Palu (Fahirah F dan Fanti Susella).....  | 585 |
| Variabel Kesuksesan Penerapan Struktur Vertikal Pola Rantai Pasok Pengadaan Proyek Konstruksi Jalan dan Jembatan (Josefine Ernestine Latupeirissa, Irwan Lie K W, Helen A I Sopacua) .....   | 591 |
| Identifikasi Faktor yang Mempengaruhi Penentuan Prioritas Penanganan Jalan di Kota Palu (Fahirah F, Nirmalawati, Zulfikar).....  | 599 |
| Analisis Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran pada Gedung Dinas Registrasi Kependudukan Kota Banda Aceh (Aldina Fatimah, Firmansyah Rachman, Aldi Suharja).....   | 607 |
| Kajian Manajemen Risiko dalam Proyek Kerjasama Pemerintah Swasta (KPS)/ Kerjasama Pemerintah Badan Usaha (KPBU) dengan Menggunakan Metode <i>House Of Risk</i> (HOR) (Putu Ika Wahyuni, Putu Gede Suranata, Putu Gde Erick Triswandana)..... | 618 |
| Kajian Pembangunan Infrastruktur dalam Konektivitas Maritim Indonesia (Wulfram I. Ervianto) .....  | 626 |

|   |            |
|---|------------|
| <b>Persepsi Praktisi Konstruksi terhadap Layanan Logistik Pihak Ke-Tiga dalam Rantai Pasok Konstruksi (Fauziah Shanti Cahyani Siti Maisarah, Hanson E. Kusuma, Muhamad Abduh).....</b>                | <b>631</b> |
| Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Kompetensi Kontraktor Kecil Bidang Pembangunan Infrastruktur di Wilayah Bandung Raya (Adhi Prabowo, Fauziah Shanti Cahyani Siti Maisarah, Muhamad Abduh)..... | 640        |
| Kajian Perbandingan Biaya dan Waktu pada Bearing Wall dengan Bata Merah dan Bata Ringan (Katarina Rini Ratnayanti, Erma Desmaliana, Muhammad Farhan Izharuddin).....                                  | 647        |
| Pengaruh Kepemimpinan terhadap Kinerja Pelaksanaan Proyek Gedung di Kabupaten Gianyar (Anak Agung Diah Parami Dewi, Gede Astawa Diputra, I Putu Agus Satria Setyawan).....                            | 655        |
| Peningkatan <i>Constructability</i> pada Proyek Konstruksi Di Bali dari Perspektif Kontraktor (I Putu Ari Sanjaya, I Gede Putu Joni, Ariany Frederika).....   | 666        |
| Evaluasi Penerapan Sistem Manajemen Mutu ISO 9001:2015 pada PT. Tunas Jaya Sanur (G. A. P Candra Dharmayanti, I Gede Ngurah Hendita Renaldy Putra, I Nyoman Swastika) .....                           | 671        |
| Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Power - Trowelling pada Pekerjaan Finishing Permukaan Pelat Lantai Beton (Ayub Diski Purnama, Fidelis Prayudha, Hermawan, Budi Setiyadi).....           | 683        |
| Kajian Konsep Penilaian Kinerja Pembangunan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan (Elizar).....   | 690        |
| Implementasi Total Quality Management (TQM) di Industri Konstruksi di Indonesia (Farida Rachmawati) .....   | 698        |
| Model Kebutuhan Tulangan Sloof Beton Bertulang pada Konstruksi Bangunan Gedung Berlantai Dua (Mubarak, Tripoli, Muhariz Azmi, Cut Annisa) .....   | 705        |
| Analisis Keterlambatan Akibat Pengelolaan <i>Shop Drawing</i> dan <i>As Build Drawing</i> pada Pembangunan Gedung 16 Lantai (Afan Prasetya Wibawa dan Trijetti) .....                                 | 716        |
| Analisis Biaya dalam Siklus Hidup Rumah Susun (Albani Musyafa') .....   | 724        |
| Faktor-faktor yang Mempengaruhi Waktu Pelaksanaan Rekonstruksi Rumah Pascabencana Gempa Bumi (Nurul Malahayati, Munirwansyah, Mochammad Afifuddin, Syamsidik).....                                    | 741        |
| Kajian Penerapan Komponen Biaya K3 pada Rencana Anggaran Biaya Proyek Konstruksi Gedung di Aceh (Cut Zukhrina Oktaviani, Nurisra, Nurnazli Auliani) .....   | 749        |
| Analisis Produktivitas Tenaga Kerja Pekerjaan Pemasangan Ubin Keramik dengan Menggunakan Metode MPDM (Adityawan Sigit dan Ilma Alfianarrochmah).....  | 755        |
| Faktor-faktor Kemampuan Pemasaran dan Penawaran yang Mempengaruhi Daya Saing Kontraktor (Nurisra dan Mahmuddin).....  | 765        |



|  |     |
|--|-----|
| Analisis Indikator Kesuksesan Proyek Rumah Susun Tambora berdasarkan Kepuasan Pelanggan dengan Metode <i>Balanced Scorecard</i> (A.K. Djukardi, J. Widjajakusuma, D. Sucahya)..... | 775 |
|--|-----|

## **VOLUME II**

|   |     |
|---|-----|
| PENYELENGGARA DAN SPONSORSHIP KEGIATAN .....  | i   |
| SUSUNAN KEPANITIAAN.....  | ii  |
| PRAKATA TIM EDITOR.....   | iii |
| STEERING COMMITTEE .....  | iv  |
| KATA SAMBUTAN KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL UNIVERSITAS SYIAH KUALA .....  | v   |
| KATA SAMBUTAN KETUA PANITIA KONTEKS KE-13 .....   | vii |
| DAFTAR ISI.....   | ix  |
| TEMA D: GEOTEKNIK .....   | 1   |
| Kajian Karakteristik dan Kuat Geser Tanah Gambut dengan Penambahan Semen Tipe 1 Sebagai Bahan Perbaikan Tanah (Studi Kasus: Tanah Rawa Pening, Kabupaten Semarang) (Komang Sidhi, Aniko Helda Nuryanto, Daniel Hartanto) .....      | 2   |
| Potensi Likuifaksi Kota Denpasar dan Kabupaten Badung Selatan serta Kerentanan Bahaya Penurunannya (Made Dodiek Wirya Ardana, Tjokorda Gde Suwarsa Putra).....  | 10  |
| Perbandingan Kapasitas Dukung Pondasi Bored Pile Gedung Bi Provinsi Gorontalo Berdasarkan Uji Laboratorium dan Uji Lapangan (Fadly Achmad).....   | 19  |
| Analisis Numerik Perkerasan Kaku Segmental Sistem Pelat Terpaku akibat Gaya Rem di Pangkal Perkerasan (Anas Puri, Roza Mildawati, M. Ridwan) .....  | 29  |
| Identifikasi Potensi Gerakan Tanah dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Wenner di Lereng Gunung Abang Kintamani (I Nengah Sinarta dan I Wayan Ariyana Basoka).....  | 36  |
| Penyelidikan Tanah untuk Menentukan Respon Gempa Bangunan Sipil (I Wayan Redana) .....  | 43  |
| Pemanfaatan Sumber Material (Quarry) Laut dan Darat Untuk Kebutuhan Material Konstruksi (Suwarno dan Luthfi Amri Wicaksono).....  | 51  |
| Kajian Kebutuhan Tempat Evakuasi sesuai Peta Zonasi Klasifikasi Tanah dan Kawasan Bencana Tsunami Kota Banda Aceh pada Countryside Zone yang Efektif-Efisien dan SNI 1726-2012 (Munirwansyah, Reza P. Munirwan, Hafi Munirwan)..... | 60  |
| Analisis Daya Dukung Aksial Tekan Fondasi Tiang Helical dengan Metode Elemen Hingga 3 Dimensi (Indra Noer Hamdhan, Adiyuna Nugraha, Desti Santi Pratiwi) .....  | 69  |
| Pengaruh Komposisi Ukuran Butir Halus terhadap Nilai CBR Laboratorium (Aniek Prihatiningsih, Gregorius Sandjaja Sentosa, Djunaedi Kosasih) .....  | 79  |

## Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) - 13

*"Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan"*

|   |     |
|---|-----|
| Analisis Longsor pada Rencana Inlet, Spillway dan Outlet Bendungan Serbaguna Karian Provinsi Banten (Sofyan Rachman, Bimo Sukmo, Harry Pramudito).....  | 86  |
| Pengaruh Penggunaan Abu Tandan Kelapa Sawit dan Semen untuk Stabilisasi Tanah Lempung (Muthia Anggraini dan Alfian Saleh) .....   | 91  |
| Analisis Elemen Hingga Sistem Pelat dengan Perkuatan Kolom SiCC pada Tanah Ekspansif (Willis Diana, Agus Setyo Muntohar, Novrizal, Desy Rahmawati).....   | 97  |
| Analisis Stabilitas Lereng dengan Metode Irisan dan Program Plaxis serta Perkuatan Menggunakan Dinding Penahan Tanah (Rizki Ramadhan, Munirwansyah, Munira Sungkar) .....                           | 104 |
| Pengaruh Kombinasi Semen dan Kapur Tohor terhadap Sifat Fisik Tanah Lanau untuk Perbaikan Lapisan Pondasi Atas Kelas A (Ulfa Jusi, Harnedi Maizir, Sri Rahmi Octa).....                             | 112 |
| Analisis Pengaruh Kuat Geser Puncak dan Sisa Terhadap Stabilitas Lereng dengan Perkuatan Tiang Bor (Muhammad Rifqi Abdurroza dan Muhammad Fahmi Amrullah).....                                      | 117 |
| Studi Kuat Geser Tanah Terkontaminasi Batubara (Andi Marini, Tri Harianto, A.Rachman Djamaluddin, Ardy Arsyad).....   | 127 |
| Pengaruh Masa Inkubasi Bacillus Subtilis terhadap Kuat Geser Tanah Lanau (J. Widjajakusuma, Felix, A. Zakaria, M. Sugata, L. Jap).....  | 134 |
| TEMA E: TRANSPORTASI.....   | 140 |
| Analisis Matrik Asal Tujuan Pergerakan Orang untuk Perencanaan Penentuan Rute BRT dengan Metode Gravity Model (Devi Oktarina, Weka Indra D, Febrica Fitri Yeni).....                                | 141 |
| Jalur Khusus Trans Jogja di Simpang Tiga Janti (Armino Dos Santos Soares dan Imam Basuki).....  | 150 |
| Kajian Kepuasan Pengguna Jalan terhadap Kualitas Penanganan Keselamatan Lalu Lintas di Kota Bandung (Dwi Prasetyanto, Andrean Maulana, Gerry Prima Putera) .....                                    | 159 |
| Model Hubungan Metode Surface Distress Index (SDI) dan Pavement Condition Index (PCI) dalam Evaluasi Pemeliharaan Jalan (Barkah Wahyu Widiyanto, Agung Rizky Ramadhan, Faisal Gerardo) .....        | 167 |
| Penilaian Life-Cycle Terpadu untuk Teknologi Perkerasan Lentur Hot-Mix dan Warm-Mix (Firmansyah Rachman, Tamalkhani Shamaun, Rifki Hidayat)....   | 177 |
| Evaluasi Kebisingan Lingkungan (Studi Kasus: SDN Sorogenen I, Sleman, Yogyakarta) (JF Soandrijanie L dan Laurita Angela Hartono).....   | 187 |
| Peningkatan Kualitas Pelayanan Angkutan Sekolah sebagai Upaya Penanggulangan Kemacetan dan Kecelakaan di Kota Denpasar (A.A. Gede Sumanjaya, Dewa Ayu Nyoman Sriastuti, Ni Made Widya Pratiwi)..... | 196 |
| Kajian Teknologi Pendukung Sistem ERP di Kota Jakarta (Christina Sari, Leonad Basuki, FX. Trisbiantara).....  | 205 |

|  |     |
|--|-----|
| Kajian Efisiensi Biaya Transportasi Jalur Kawasan Pariwisata berdasarkan Tingkat Kemacetan Lalu Lintas (Studi Kasus Jalur Pariwisata Kawasan Bandung Utara) (Juang Akbardin dan Nanang Dalil, H) .....   | 211 |
| Pengembangan Fasilitas Pejalan Kaki sebagai Inti dari Sistem Transportasi Pariwisata yang Berkelanjutan: Studi Kasus Destinasi Pariwisata Kuta-Bali (Nyoman Budiarta Raka Mandi, I Putu Aditya Pramana Yoga, Kadek Nindya Putri, I Nyoman Yastawan)..... | 221 |
| Karakteristik Perjalanan Penumpang Kereta Rel Listrik (KRL) pada Kawasan Transit Stasiun Sudirman (Risky Agung Kuncoro, Bayu Samudro, AR Indra Tjahjani, Wita Meutia).....   | 231 |
| Analisis Potensi Pengembangan Kereta Api Lintas Badung – Jembrana di Provinsi Bali (Putu Alit Suthanaya dan Nabila Meisya Hijriani) .....  | 237 |
| Pengaruh Penggunaan Limbah Kerak Boiler Cangkang Sawit sebagai Agregat Halus terhadap Campuran Laston AC-Base (Chaira, M. Isya, Sofyan M. Saleh) .....   | 246 |
| Pemanfaatan Limbah Cangkang Kemiri dan Terak Tanur sebagai Pengganti Agregat Halus pada Campuran AC-WC (Meidia Refiyanni dan Muhammad Ikhsan) .....  | 256 |
| Studi Kebutuhan Parkir di Basement Masjid Raya Baiturrahman Kota Banda Aceh (Tamalkhani Syammaun, Firmansyah Rachman, Iswardi).....  | 263 |
| Pemodelan Kebijakan untuk Menentukan Prioritas Pemetaan Pembangunan Jalan Nasional dengan Simulasi Dinamik (Erna Savitri dan Akhmad Dofir).....  | 271 |
| Analisa Kebutuhan Fasilitas Penyeberangan Jalan di Depan Kampus Universitas Islam Riau (Abd. Kudus Zaini).....   | 280 |
| Pengaruh Penambahan Karet Alam terhadap Peningkatan Nilai Marshall pada Campuran Aspal Beton (Iwan Kurniawan, Lydia Darmiyanti, Ahmad Afandi) ...  | 287 |
| Pemodelan Kebutuhan Parkir pada Gedung Perbankan di Kota Yogyakarta (J. Dwijoko Ansusanto dan Severinus Leowaldo) .....  | 300 |
| Karakteristik Peningkatan Kecepatan Sepeda Motor pada Daerah Hilir Speed Bumps di Jalan Lingkungan Kawasan Permukiman (Dewi Handayani, Ilham Arief Chadri, Amirotul MH Mahmudah).....  | 309 |
| Studi Penentuan Prioritas Faktor Ketahanan Ruas Jalan Nasional Tarutung – Simpang Pal XI terhadap Bencana (Medis Surbakti dan Irpanurrosyid) .....   | 316 |
| Perencanaan Rute Angkutan Sekolah di Kabupaten Badung (Ardi Pradana, Anastasia Yulianti, Djoko Setijowarno) .....  | 322 |
| Perencanaan Transportasi Wisata Kawasan Mangunan Imogiri Bantul (Imam Basuki dan Aloysius Aldio Yonindra Enka).....  | 341 |
| Studi Eksperimental Pengaruh Repetisi Kendaraan dan Pembebanan terhadap Penurunan Mutu Kuat Tekan Perkerasan Kaku (Tidani Sillo Hines Aluhnia, Fernanda Christian Lebang Pakan, Evi Herlina Marpaung, Amelia Makmur, Rachmansyah).....                   | 350 |
| Evaluasi Aspek Transportasi Tempat Peristirahatan di KM 72 Tol Cipularang (Ni Luh Putu Shinta Eka Setyarin, M I Dewi Linggasari, Fran Yusping) .....   | 359 |

|   |            |
|---|------------|
| Kajian Preservasi Jalan Long Segment Menggunakan Metode Importance Performance Analysis dan Customer Satisfaction Index (Fehbi Darmansyah, Nurul Hakim, Dwi Prasetyanto, Imam Aschuri).....               | 371        |
| Analisa Tensile Strength Ratio (STR) Campuran Beraspal Berbasis Limbah Plastik Pet sebagai Penganti Agregat Halus (Albert Meraudje, M. Isran Ramli, M. Pasra, A. Arwin Amiruddin) .....                   | 379        |
| Karakteristik Modulus Kekakuan Campuran Beraspal Berbasis Limbah Plastik Polypropylene (Sukrislistarto, M. Isran Ramli, M. Pasra, A. Arwin Amiruddin) .....   | 387        |
| Analisis Numerik antara Karakteristik Rongga terhadap Kadar Asbuton dan PET (Polyethylene Therephthalate) pada Campuran Aspal (Franky E. P. Lopian, M. Isran Ramli, Mubassirang Pasra, Ardy Arsyad) ..... | 394        |
| Investigasi Karakteristik Perjalanan Penumpang Berbasis Moda Transportasi Angkutan Sungai di Wilayah Merauke (Thelly S. H. Sembor, Muralia Hustim, M. Isran Ramli, Syafruddin Rauf) .....                 | 403        |
| Investigasi Karakteristik Kebutuhan dan Ketersediaan Pelayanan Angkutan Barang antar Pulau Ambon – Seram (Hanok Mandaku, Muralia Hustim, Muh. Isran Ramli, dan Mubassirang Pasra) .....                   | 413        |
| <b>TEMA F: INFRASTRUKTUR</b> .....  | <b>421</b> |
| Identifikasi Risiko Kemacetan di Jalan Raya akibat Permasalahan pada Kendaraan Berat (Putra Aulia Kesuma, Mohammad Arif Rohman, Catur Arif Prastyanto) .....  | 422        |
| Pengaruh Rob terhadap Perubahan Kondisi Fasilitas Sanitasi di Kelurahan Bandengan Kota Pekalongan (Djoko Suwarno) .....   | 430        |
| Pengaruh Fungsi dan Nilai Ruang terhadap Penetapan Prioritas Penanganan Kerusakan Jembatan (Anang Mulyawan, Tonny Judiantono, R. Didin Kusdian) .....   | 438        |
| <b>TEMA G: HIDROTEKNIK</b> .....  | <b>446</b> |
| Kajian Debit Banjir Rencana Krueng Tripa Menggunakan Hidrograf Satuan Sintesis (Andi Rinaldi dan Alfiansyah Yulianur) .....   | 447        |
| Analisis Kapasitas dan Jumlah Sabo Dam Pada Sub-DAS Gendol Terukur di GE-C Gadingan (Bambang Sulistiono dan Dika Erdiyawan).....  | 456        |
| Pengaruh Sumur Resapan terhadap Pengurangan Debit Limpasan Permukaan di Kawasan Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia (Tutus Pulung Wijaya dan Sri Amini Yuni Astuti) .....                          | 462        |
| Penentuan Koefisien Gesek pada Saluran Terbuka Menggunakan Diameter Sedimen Dasar (Fransiska Yustiana) .....  | 472        |
| Analisa Pengolahan dan Karakteristik Air Limbah Greywater dengan Menggunakan Sistem Kombinasi Filter Down Flow - Up Flow (Yolly Adriati, Muh. Saleh Pallu, Mary Selintung, Bambang Bakri) .....           | 478        |
| Uji Ketersediaan Air Tanah untuk Mengantisipasi Keperluan Air Bersih bagi Pengungsi Letusan Gunung Agung (I Nengah Simpen).....   | 485        |

|  |     |
|--|-----|
| Ketersediaan Air Baku pada Kecamatan Sungai Kapur Kabupaten Solok Selatan (Zufrimar dan Edwina Zainal).....  | 491 |
| Analisis Pemenuhan Kebutuhan Air Bersih Masyarakat Dusun Kiadan, Desa Pelaga, Kabupaten Badung (Putu Aryastana, Anak Agung Sagung Dewi Rahadiani, Wayan Some Adnyana) .....                      | 501 |
| Evaluasi Sistem Drainase dalam Upaya Mitigasi Banjir dengan Model SWMM (Nurhamidah Nurhamidah, Ahmad Junaidi, Shadiqa Pratama Zulfariadi).....   | 509 |
| Kajian Profil Hulu Sungai Krueng Langsa akibat Perubahan Morfologi Sungai (Eka Mutia, Ellida Novita Lydia, Meilandy Purwandito).....   | 521 |
| Optimasi Jaringan Irigasi Air Tanah, Playen, Gunung Kidul, Yogyakarta (Agatha Padma Laksitaningtyas dan Linus Da Costa).....   | 532 |
| Korelasi Sedimen Layang terhadap Erosi Lahan pada DAS Langsa Provinsi Aceh dengan Model Statistik (Faiz Isma, Yulina Ismida, Ellida Novita Lydia, Yogi Pratama) .....                            | 542 |
| Perkiraan Sisa Usia Guna Waduk Saguling dengan Menggunakan Metode Universal Soil Loss Equation dan Sediment Delivery Ratio (Yedida Yosanto dan Rizky Addinga Lazuardy N) .....                   | 553 |
| Analisis Potensi Erosi Daerah Aliran Sungai Maek Berbasis Sistem Informasi Geografis (Nurdin dan Imam Suprayogi) .....   | 562 |
| Pengaruh Diameter dan Jarak antar Kolom pada Breakwater Tiang Pancang terhadap Koefisien Transmisi Gelombang (Yessi Nirwana Kurniadi dan Irmanto Lintogareng).....                               | 571 |
| Studi Endapan Sungai Sengakarang Kabupaten Pekalongan (Nanda Nyno Pratama Putra, Aji Wijanarko, Djoko Suwarno, Budi Santosa) .....   | 578 |
| Solusi Kekurangan Air Irigasi pada Musim Gadu Melalui Optimasi Pengoperasian Embung (Azmeri, Ella Meilianda, Ifrayaski, Ivan Mirza).....   | 587 |
| Evaluasi Kerapatan Sebaran Stasiun Curah Hujan pada Wilayah Sungai Tamiang-Langsa (Khairul Iqbal) .....  | 596 |
| Studi Potensi Air Tanah Hasil Tindak Lanjut Pembangunan Klinik Kesehatan di Kabupaten Blitar (Wahyu Sejati dan Sih Andajani) .....   | 606 |
| Pengaruh Perletakan Baffle Block Tipe Miring terhadap Peredaman Energi dan Karakteristik Loncat Air (DA Wahyu Wulan Pratiwi dan Afan Ihsan Dewantara).....                                       | 612 |
| Studi Kapasitas dan Efisiensi Kantong Lumpur Bendung Susoh Daerah Irigasi Susoh Kabupaten Aceh Barat Daya (Cut Zulfa Husna, Azmeri, Ziana).....  | 622 |
| Optimasi Pola Operasi Waduk Wonogiri untuk Pemenuhan Kebutuhan Irigasi dengan Program Dinamik Deterministik (Dinia Anggraheni, Woro Mustika Resmi, Rachmad Jayadi).....                          | 633 |
| Evaluasi Korelasi Data Hujan Satelit MERRA-2 M2T1NXFLX dan TRMM 3B42RT di Wilayah Yogyakarta (Puji Harsanto, Kirana Ayu Prisma Shela, Djoko Legono, Adam Pamudji Rahardjo, Rachmad Jayadi) ..... | 642 |

## Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) - 13

*"Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan"*

|   |     |
|---|-----|
| Pembangkit Listrik Tenaga Gelombang Laut Tipe Pelampung di Perairan Balaesang Tanjung Kabupaten Donggala Provinsi Sulawesi Tengah (Setiyawan dan Irwan) .....   | 652 |
| Studi Awal Penggunaan Pompa Vakum-Hidram dalam Mengatasi Kekurangan Air pada Lahan Perbukitan (Maimun Rizalihadi, Mahmuddin, Ziana) .....   | 663 |
| Pemilihan Model Hujan Aliran Sebagai Dasar Pengelolaan Alokasi Air di DAS Bedadung Kabupaten Jember (Gusfan Halik, Triesca Wahyu N., Wiwik Yunarni, Hernu S., Entin Hidayah).....                               | 675 |
| TEMA H: LINGKUNGAN .....  | 683 |
| Penilaian Kualitas Air Hujan di Wilayah Pesisir untuk Pasokan Air Bersih Rumah Tangga (Joleha, Aras Mulyadi, Wawan, Imam Suprayogi) .....   | 684 |
| Pendekatan Model Sistem Dinamis untuk Mensimulasikan Kebijakan Konservasi Air Tanah Berkelanjutan di Jakarta, Indonesia (Erna Savitri) .....  | 691 |
| Pengaruh Alam dan Tataguna Lahan terhadap Sungai Babon (Djoko Suwarno, Budi Santosa, Dimas Jalu Setyawan, Revangga Dandha Pratama) .....  | 703 |
| Penerapan Konsep Green Construction pada Pembangunan Gedung Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala (Afwan Muhajir, Febriyanti Maulina, Buraida) .....  | 708 |
| TEMA I: MITIGASI BENCANA.....   | 716 |
| Model Optimasi Penggunaan Sumber Daya Air dan Penataan Muara Sungai Ayung untuk Kawasan Ekowisata di Kota Denpasar (I Gusti Agung Putu Eryani, Putu Gede Suranata, Cok Agung Yujana).....                       | 717 |
| Analisis Respons Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa dengan Base Isolation High Damping Rubber Bearing (Syahnandito, Reni Suryanita, Ridwan).....  | 728 |
| Evaluasi Ketersediaan Fasilitas Aksesibilitas bagi Penyandang Difabel pada Bangunan Gedung Laboratorium Keteknikan Universitas Teuku Umar (Samsunan dan Chaira) .....   | 739 |
| Monitoring Kerentanan Gedung Pemerintahan akibat Beban Gempa Menggunakan Metode Rapid Visual Screening (Studi Kasus: Gedung Pemerintahan Indragiri Hulu) (Sri Agustin, Reni Suryanita, Zulfikar Djauhari) ..... | 745 |
| Identifikasi Potensi Banjir, Kecamatan Pasar Kliwon, Surakarta (Rr.Rintis Hadiani, Solichin, Adi Yusuf Muttaqien) .....   | 754 |
| Kegagalan Struktur Bangunan dan Jembatan Saat Gempa Palu 28 September 2018 (Anwar Dolu, I Ketut Sulendra, Juni Hasan, I Gusti Made Oka) .....   | 759 |
| Konfirmasi Kecepatan Gelombang Geser (Vs30) antara Data USGS dengan Hasil Penelitian Lapangan (Anggit Mas Arifudin) .....   | 769 |
| Tantangan Pembangunan Infrastruktur Pasca Pemutakhiran Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017 (Faiz Sulthan, Maya Angraini, Maressi Arasti Meuna) .....  | 777 |

## Konferensi Nasional Teknik Sipil (KoNTekS) - 13

*“Inovasi Sains dan Teknologi dalam Penerapan Infrastruktur Berbasis Mitigasi Bencana dan Berwawasan Lingkungan”*

|   |     |
|---|-----|
| Peningkatan Performa Seismik pada Sistem Struktur dengan Kombinasi Dinding-Gap-Damper (I. P. Ellsa Sarasantika, I Ketut Yasa Bagiarta, I Gusti Nyoman Putra Wijaya) ..... | 787 |
| Data Hujan TRMM untuk Analisis Kekeringan dan Kerentanan Kebakaran Lahan Gambut Tropis (Rinaldi, Sigit Sutikno, Hilda Febrina) .....                                      | 796 |
| Prediksi Fluktuasi Muka Air Tanah untuk Mitigasi Kebakaran di Lahan Gambut (Sigit Sutikno, Rinaldi, Setia Dewi Nurza) .....   | 803 |

## PERSEPSI PRAKTISI KONSTRUKSI TERHADAP LAYANAN LOGISTIK PIHAK KE-TIGA DALAM RANTAI PASOK KONSTRUKSI

Fauziah Shanti Cahyani Siti Maisarah<sup>1</sup>, Hanson E. Kusuma<sup>2</sup>, dan Muhamad Abduh<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Doktor, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan (FTSL),  
Insitut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung  
Email: fauziah.scs.maisarah@gmail.com

<sup>2</sup>Dosen, Sekolah Arsitektur, Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK),  
Insitut Teknologi Bandung  
Email: hangsong@ar.itb.ac.id

<sup>3</sup>Dosen, Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan (FTSL),  
Insitut Teknologi Bandung  
Email: abduh@si.itb.ac.id

### ABSTRAK

Layanan logistik pihak ke-tiga adalah model layanan yang dilakukan oleh pihak di luar kontraktor untuk melakukan aktivitas logistik proyek, sehingga kontraktor dapat lebih fokus pada pelaksanaan operasi konstruksi. Layanan ini masih belum banyak diaplikasikan di proyek konstruksi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran persepsi kontraktor terhadap layanan logistik pihak ke-tiga. Metode pengumpulan data dilakukan dengan kuesioner daring kepada para praktisi konstruksi yang memiliki pengalaman kerja di perusahaan kontraktor. Pendekatan kualitatif yang bersifat eksploratif digunakan untuk memperoleh data tentang permasalahan-permasalahan yang dialami oleh kontraktor dalam proses logistik untuk material konstruksi. Metode analisis isi (*content analysis*) digunakan untuk menganalisis hasil respon terhadap pertanyaan-pertanyaan terbuka kuesioner untuk memperoleh kategori dan sub kategori. Analisis korespondensi dilakukan untuk mengetahui hubungan *coincidence* antar beberapa variabel penelitian. Hasil yang diperoleh dari analisis korespondensi menunjukkan bahwa permasalahan logistik yang dialami oleh kontraktor memiliki hubungan *coincidence* dengan metode logistik yang umumnya diaplikasikan pada proyek konstruksi dengan *significant value* sebesar 0,045, sedangkan pengetahuan praktisi konstruksi tentang layanan logistik pihak ke-tiga memiliki hubungan dengan jenis proyek dan metode logistik yang diterapkan pada proyek dengan *significant value* sebesar 0,036 dan 0,035. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran awal dalam studi mengenai layanan logistik pihak ke-tiga dalam rantai pasok konstruksi sesuai dengan peta penelitian yang dilakukan oleh peneliti.

Kata kunci: korespondensi, layanan logistik pihak ke-tiga, kontraktor, proyek konstruksi

### 1. PENDAHULUAN

Produktivitas proyek konstruksi ditentukan tidak hanya oleh metode kerja dan keahlian tenaga kerja, namun ketersediaan peralatan dan material konstruksi juga akan sangat mempengaruhi produktivitas operasional konstruksi di lapangan. Peralatan konstruksi merupakan modal kerja yang akan menjadi aset tetap dari perusahaan konstruksi, sedangkan material konstruksi merupakan sumberdaya konstruksi yang proses pengadaannya harus selalu disesuaikan dengan jadwal pelaksanaan proyek. Ketersediaan material konstruksi akan sangat berpengaruh pada pelaksanaan operasi konstruksi di lapangan. Kontribusi biaya material konstruksi terhadap total biaya konstruksi adalah berkisar antara 60% hingga 80% (Ekeskär dan Rudberg, 2015; Sobotka dan Czarnigowska, 2005) sehingga kontraktor harus benar-benar memperhatikan proses pengadaan material konstruksi agar dapat memberikan kontribusi yang signifikan pada efisiensi biaya konstruksi. Dengan demikian setiap aktivitas yang dapat meningkatkan utilisasi material konstruksi, baik secara ukuran, struktur, maupun pengaturan dari penggunaan material, pengiriman, maupun perencanaannya, menjadi sangat penting dalam rangka membuat proyek konstruksi lebih efektif.

Sobotka dan Czarnigowska (2005) menyebutkan bahwa pemilihan model logistik yang akan diterapkan di suatu proyek harus didasarkan pada analisis yang cermat mengenai keterbatasan pemasok, struktur material yang akan digunakan, akurasi terhadap perencanaan penggunaan material, dan biaya logistik yang terjadi. Lingkup dan kompleksitas proyek, serta sistem pengadaannya juga harus dipertimbangkan dalam menyusun suatu sistem logistik



proyek. Dengan demikian kontraktor harus dapat merencanakan secara akurat kebutuhan material dan peta rantai pasok material tersebut agar dapat menetapkan strategi pengadaan dan pembeliannya.

Biaya logistik terdiri atas biaya material ditambah dengan biaya-biaya lain untuk mendatangkan material tersebut ke lokasi proyek, sehingga semakin panjang rantai pasokan yang dilalui oleh kontraktor akan menambah biaya logistiknya. Kebutuhan akan adanya layanan logistik yang strategis dan dioperasikan oleh pihak di luar kontraktor diyakini dapat memberikan manfaat dalam memperlancar pasokan material ke lokasi proyek, memperpendek rantai pasokan material, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja proyek, sebagaimana yang telah diterapkan oleh Ekeskär dan Rudberg (2015) dan juga diusulkan oleh Abduh (2017; 2018). Penggunaan layanan logistik pihak ketiga bagi industri manufaktur telah menunjukkan manfaat yang baik, karena perusahaan manufaktur dapat fokus pada kegiatan utamanya (Vasiliauskas dan Jakubauskas, 2007), sehingga aplikasi layanan logistik pihak ketiga untuk proyek konstruksi menjadi hal yang perlu dikaji peluang dan potensinya.

Makalah ini mendiskusikan tentang permasalahan yang dialami oleh kontraktor dalam aktivitas logistik untuk material konstruksi sehingga dapat memberikan gambaran mengenai jenis layanan yang dapat diakomodasi oleh penyedia layanan logistik pihak ketiga, serta bagaimana posisi layanan logistik pihak ketiga berdasarkan persepsi kontraktor.

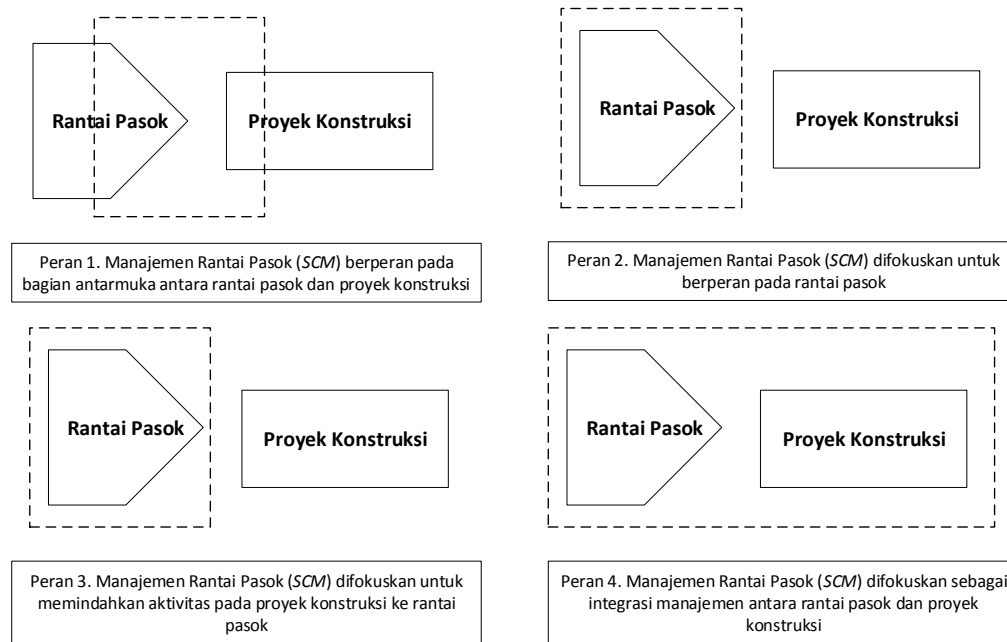
## 2. LAYANAN LOGISTIK PIHAK KE-TIGA

Istilah layanan logistik pihak ketiga lebih dikenal dengan istilah dalam Bahasa Inggris, yaitu *Third Party Logistics (TPL/3PL)*, sehingga untuk selanjutnya dalam beberapa penjelasan pada artikel ini, akan digunakan penulisan *TPL* untuk layanan logistik pihak ketiga. Definisi dan beberapa istilah lain untuk *TPL* telah banyak diberikan oleh beberapa peneliti. Istilah "*logistics outsourcing*", "*logistics alliances*", "*contract logistics*", serta "*contract distribution*" merupakan istilah yang telah digunakan dan mengalami perubahan makna, namun secara umum istilah tersebut menggambarkan suatu organisasi yang melakukan kontrak secara sebagian atau keseluruhan dari aktivitas logistik yang sebelumnya dilakukan sendiri oleh perusahaan manufaktur (pembuat produk) (Aertsen, 1993; Bowersox, 1990; Lieb, 1992; Sink dkk, 1996 dalam Selviaridis dan Spring, 2007).

Model bisnis *TPL* pada dasarnya mengambil alih proses distribusi produk dari perusahaan penghasil (produsen). Dengan pengalihan distribusi barang atau produk ke konsumen oleh perusahaan *TPL*, maka produsen dapat fokus pada bidang usaha utamanya saja dan dapat mengeliminasi biaya investasi infrastruktur logistik (gudang, armada transportasi, maupun peralatannya), sehingga pada akhirnya biaya produksi menjadi berkurang. Aguezoul (2007) mendefinisikan bahwa *TPL* merupakan salah satu bentuk model bisnis di bidang logistik yang umumnya berupa suatu badan usaha swasta dan bekerja berdasarkan kontrak dengan pabrik (manufaktur), vendor (agen), atau pengguna (*user*) dari produk atau pelayanan. Penyedia layanan logistik ini diistilahkan pihak ketiga (*third-party*) karena, dia bukanlah pemilik dari produk-produk yang ditawarkan, namun dia berpartisipasi dalam rantai pasok yang menghubungkan pihak pabrikan dengan pengguna produk.

Pada awalnya, penyedia layanan *TPL* merupakan bagian dari perusahaan yang melayani pergudangan dan transportasi barang (ekspedisi), namun saat ini mereka telah berkembang dan melakukan diversifikasi layanan dengan menawarkan berbagai macam layanan serta dengan memastikan berbagai aktivitas logistik. Penyedia *TPL* harus memiliki fasilitas pergudangan dan armada transportasi, serta memiliki jangkauan layanan yang dapat menjangkau ke seluruh penjuru dunia. Dengan demikian penyedia *TPL* perlu berkolaborasi dan bermitra dengan para entitas yang termasuk dalam jaringan rantai pasoknya, karena kondisi dunia bisnis saat ini sangat sulit bagi satu perusahaan untuk dapat berdaya saing jika tidak berkolaborasi dengan para mitranya (Aquezoul, 2014).

Menurut Ekeskär dan Rudberg (2015), *TPL* merupakan alat yang efektif bagi proses logistik untuk proyek konstruksi dan dapat digunakan sebagai penghubung lokasi proyek dengan ranah hulu dari rantai pasok material konstruksi. Hal ini sesuai dengan peran *supply chain management (SCM)*, yaitu sebagai bagian antarmuka antara lokasi proyek dengan rantai pasoknya (Peran 1) yang telah dinyatakan oleh Vrijhoef dan Koskela (2000) sebagaimana tersaji dalam Gambar 1. Dengan demikian, potensi penerapan *TPL* perlu digali lebih lanjut, sehingga ketika penyusunan model bisnis *TPL* kelak dapat disesuaikan kebutuhan layanan logistik sebagaimana halnya yang dipetakan dari permasalahan logistik yang dialami oleh kontraktor.



Gambar 1. Empat peran *SCM* di konstruksi (Vrijhoef dan Koskela, 2000)

### 3. AKTIVITAS LAYANAN LOGISTIK PROYEK KONSTRUKSI

Robbins (2005) menjelaskan bahwa logistik untuk konstruksi berbeda dengan logistik untuk industri yang lain. Tujuan utama dari logistik adalah untuk memastikan pengelolaan yang efisien terkait dengan transportasi, penyimpanan dan distribusi material dan peralatan di lokasi proyek. Logistik pada konstruksi juga menyediakan dukungan peran pada lokasi proyek, seperti keamanan, pembersihan, keselamatan, dan kesejahteraan (akomodasi di lapangan), hubungan komunitas, evakuasi dalam keadaan darurat, dan pertolongan pertama (Barthorpe, Robbins, dan Sullivan, 2010 dalam Lundesjö 2015). Browne (2015) menyebutkan terdapat tiga hal menjadi tantangan dalam permasalahan logistik di konstruksi, yaitu tempat, kompleksitas, dan mencapai tingkat yang lebih tinggi pada aspek keberlanjutan. Ketiga tantangan ini membutuhkan pengelolaan logistik di konstruksi yang baik.

Aktivitas pada proyek konstruksi terdiri atas perencanaan material konstruksi terkait dengan kebutuhan jumlah, spesifikasi, serta jadwal kedatangan material di lokasi proyek, pengadaan material, berupa pemilihan pemasok dan metode pembayaran, serta pengelolaan material yang tersedia di gudang proyek, termasuk penataan material yang memudahkan *material handling* serta arus keluar masuk barang dan manajemen persediaan yang diterapkan. Aktivitas tersebut memerlukan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi yang baik dalam bidang logistik serta peralatan dan penyimpanan material (gudang) yang memadai. Aktivitas logistik serta pengendalian produksi pada operasi konstruksi akan dapat meningkatkan kinerja proyek, hal ini terkait dengan perencanaan pengadaan material konstruksi yang dapat menentukan jarak pengangkutan dan biaya transportasi yang dikenakan. Perencanaan kebutuhan dan jadwal kedatangan material juga dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja di lapangan, karena dapat mengurangi waktu tunggu yang bersifat tidak produktif.

### 4. METODE PENELITIAN

Pendekatan kualitatif dilakukan untuk mengetahui gambaran permasalahan logistik yang dialami kontraktor dalam perspektif praktisi konstruksi. Metode deskriptif eksploratif merupakan metode yang dapat memberikan gambaran secara awal tentang suatu fenomena berdasarkan pemahaman sekelompok individu yang merupakan unit analisis. Metode pengumpulan data dilakukan dengan menyebarkan kuesioner daring kepada praktisi konstruksi yang telah memiliki pengalaman kerja di perusahaan konstruksi (kontraktor).

Unit analisis penelitian ini adalah praktisi konstruksi yang memiliki pengalaman kerja di perusahaan kontraktor yang terdapat di Indonesia, dengan kualifikasi perusahaan kecil, menengah, dan besar. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan berupa pertanyaan terbuka pada aspek permasalahan logistik, material konstruksi yang dapat dilayani oleh *TPL*, serta layanan yang diharapkan dari suatu *TPL*.

Metode analisis isi (*content analysis*) dengan menggunakan teknik *open coding*, *axial coding* serta *selective coding* dilakukan untuk menemukan kategori maupun sub kategori terhadap jawaban dari pertanyaan-pertanyaan terbuka yang diberikan pada kuesioner. Metode analisis secara kuantitatif dengan menggunakan analisis korespondensi digunakan untuk mengetahui signifikansi hubungan *coincidence* antar variabel.

Hasil pengumpulan data dengan menggunakan kuesioner daring diperoleh sebanyak 118 responden dan tersebar dari 75 perusahaan kontraktor, dengan berbagai variasi pengalaman kerja, yang dapat ditunjukkan pada Tabel 1. Dengan jumlah responden yang hampir 90% memiliki pengalaman kerja lebih dari 1 tahun, maka diasumsikan responden telah mampu untuk mengungkapkan data mengenai aktivitas logistik di proyek yang sering mereka kerjakan.

Tabel 1. Pengalaman Kerja Responden

| Pengalaman          | Frekuensi |
|---------------------|-----------|
| Kurang dari 1 tahun | 9         |
| 1-5 Tahun           | 50        |
| 5-10 Tahun          | 30        |
| Lebih dari 10 Tahun | 29        |

Dari hasil pengumpulan data, diketahui bahwa jenis proyek yang paling sering dikerjakan oleh responden adalah bangunan gedung, termasuk proyek perumahan, sebanyak 59%, bangunan transportasi, seperti proyek jalan dan jembatan, rel kereta api dan landasan pesawat, sebanyak 27%, kemudian bangunan air, yaitu bendungan, saluran irigasi, dan sejenisnya, sebanyak 5%, serta responden yang mengerjakan proyek-proyek spesialis seperti proyek pembangkit listrik, instalasi pabrik, maupun proyek dengan kategori spesialis lainnya adalah sebanyak 7%.

## 5. HASIL DAN DISKUSI

Data yang telah didapat kemudian dianalisis dengan metode analisis isi yang dilakukan dalam tiga tahap yaitu *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* (Creswell, 2008). Tahap *open coding*, merupakan tahap melakukan identifikasi kata kunci dari jawaban responden dan membuat kategori dengan kata yang lebih umum melalui pengelompokan kata kunci yang memiliki kedekatan makna ataupun sifat. Frekuensi dari masing-masing kategori disajikan dalam bentuk diagram melalui analisis distribusi. Tahapan selanjutnya adalah *axial coding*, yaitu analisis korespondensi untuk mengungkap hubungan antar kategori. Tahapan *selective coding* merupakan tahapan membangun hipotesis berdasarkan kategori-kategori dan hubungan antar kategori yang menunjukkan nilai *pearson significant value (p)* kurang dari 0,05. Pada makalah ini analisis hanya dilakukan hingga tahap *axial coding*.

### Kategori permasalahan logistik

Tabel 2. Menyajikan hasil tahapan *open coding* dalam variabel permasalahan logistik yang dialami oleh kontraktor. Didapatkan lima kategori permasalahan yang menurut para praktisi sering terjadi pada pelaksanaan proyek konstruksi, yaitu permasalahan terkait dengan kinerja pemasok, material yang dikirimkan oleh pemasok, harga material yang disepakati, fasilitas pemasok terkait pemesanan dan pengiriman material, serta permasalahan yang menyangkut kondisi perencanaan logistik internal kontraktor. Berdasarkan hasil analisis distribusi frekuensi, permasalahan utama yang dihadapi adalah terkait dengan kinerja pemasok, yaitu mengenai waktu pengiriman material, ketersediaan material, administrasi pemesanan, serta komitmen pemasok dalam memenuhi permintaan klien.

Tabel 2. Hasil *Open Coding* Permasalahan Logistik

| Sub Kategori                  | Frekuensi | Kategori          | Frekuensi |
|-------------------------------|-----------|-------------------|-----------|
| Waktu pengiriman              | 74        | Kinerja pemasok   | 108       |
| Ketersediaan material         | 23        |                   |           |
| Administrasi pemesanan        | 4         |                   |           |
| Komitmen pemasok              | 7         |                   |           |
| Ketepatan material terkirim   | 29        | Material terkirim | 29        |
| Harga material                | 10        | Harga material    | 10        |
| Metode pembayaran             | 3         | Fasilitas pemasok | 22        |
| Jangkauan pengiriman          | 8         |                   |           |
| Pelacakan material            | 4         |                   |           |
| Katalog material              | 1         |                   |           |
| <i>RL (Reverse logistics)</i> | 2         |                   |           |

|                          |   |                              |   |
|--------------------------|---|------------------------------|---|
| <i>Material handling</i> | 4 |                              |   |
| Perencanaan logistik     | 3 | Logistik internal kontraktor | 3 |

Dari hasil analisis ini diketahui bahwa kinerja pemasok merupakan permasalahan yang paling banyak dialami oleh kontraktor, yang terutama adalah masalah dalam waktu pengiriman material. Waktu pengiriman material merupakan faktor yang sangat signifikan dalam permasalahan logistik, sebagaimana yang telah dilakukan oleh Ala-Riksu dan Kärkkäinen (2006), bahwa pengiriman material konstruksi secara *just-in time* sangat perlu diperhatikan oleh kontraktor jika ingin mencapai efisiensi dan efektivitas kerja di lapangan.

Ketepatan pengiriman material merupakan masalah lain yang cukup penting bagi responden. Ketepatan material yang terkirim ini ditilik dari segi jumlah atau kuantitas material yang dikirim, apakah telah sesuai dengan pesanan atau tidak, dari aspek kualitas material yang terkirim, serta dari aspek ketepatan tipe atau spesifikasi yang direncanakan. Hal ini sesuai dengan konsep *lean construction* menegaskan perlunya efisiensi dalam hal penyimpanan material, sehingga material yang didatangkan ke lokasi proyek haruslah material yang benar-benar dibutuhkan sesuai dengan jadwal pelaksanaan proyek (Ballard, 2000). Untuk mencapai tujuan tersebut, maka diperlukan keahlian dari tenaga logistik kontraktor dalam hal merencanakan kebutuhan jumlah dan jadwal kedatangan material. Ketepatan pengiriman material sesuai jadwal pelaksanaan proyek tidak dapat terlaksana jika tidak ada transparansi dan proses *tracking* dalam pengiriman dan ketersediaan material oleh pemasok. Kontraktor harus dapat mengakses informasi mengenai hal ini untuk memastikan bahwa material konstruksi yang diperlukannya akan datang pada jumlah waktu yang tepat. Dengan demikian hubungan pemasok dan kontraktor perlu dilandasi dengan aspek kolaborasi yang tidak terlepas dari hubungan yang saling percaya (*trust*).

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa harga material bukan menjadi permasalahan utama yang dihadapi oleh kontraktor. Hal ini dapat disebabkan karena fluktuasi harga material telah diantisipasi oleh kontraktor dengan strategi pembelian material yang dilakukannya. Pada umumnya kontraktor telah memiliki pemasok tetap, sehingga harga material telah sesuai dengan toleransi yang dimiliki oleh kontraktor. Dengan demikian, pemasok yang menjual material konstruksi dengan harga yang tidak wajar akan ditinggalkan oleh kontraktor dengan sendirinya.

Pemasok yang diandalkan adalah pemasok yang memiliki fasilitas penunjang dalam hal logistik, seperti dalam penyediaan informasi jenis material, apakah berupa katalog secara online maupun dalam bentuk cetak. Hal ini sangat penting bagi kontraktor, terutama untuk material dengan banyak jenis dan tipe variasi, seperti material arsitektur maupun material dengan spesifikasi detail seperti material untuk perlengkapan *mechanical* dan *electrical*. Pelacakan material sebagaimana yang telah dijelaskan di atas, juga merupakan informasi yang dibutuhkan oleh kontraktor dalam rangka menjamin kedatangan material tepat waktu. Bagi kontraktor yang mengerjakan proyek dengan lokasi yang sulit dijangkau oleh aksesibilitas normal, maka jangkauan pengiriman material oleh pemasok menjadi hal yang penting. Konsekuensi dari jangkauan pengiriman ini tentunya akan berimbas pada harga material yang disepakati.

Fasilitas lain yang menjadi permasalahan logistik bagi kontraktor adalah mengenai metode pembayaran material. Jika kontraktor memperoleh pembayaran proyek berdasarkan konsep *progress payment*, maka kontraktor tentu mengharapkan agar metode pembayaran material dapat disesuaikan dengan tempo penagihan kontraktor kepada pemilik proyek. Aspek *material handling* oleh pemasok menjadi hal yang dapat menjamin keutuhan material sampai di lokasi dan gudang material proyek, sehingga peralatan terkait *material handling* ini juga merupakan isu yang diharapkan dimiliki oleh pemasok. Dalam hal penanganan material yang berlebih atau bahkan sisa material yang ada di proyek, maka konsep *reverse logistics* merupakan hal yang menjadi isu penting dalam konsep *green construction*. Hal ini dimaksudkan agar kendaraan logistik yang masuk ke lokasi proyek dapat keluar lokasi proyek dengan membawa *waste* atau kelebihan material yang tidak digunakan, sehingga beban jalan raya dan bahan bakar akibat hilir mudik kendaraan logistik dapat dioptimalkan.

Dari berbagai permasalahan logistik yang telah dijelaskan di atas, maka permasalahan logistik ini terjadi dari sisi pemasok, namun demikian bukan berarti permasalahan tidak timbul jika pihak kontraktor tidak memiliki keahlian dalam hal perencanaan logistik maupun penanganan aktivitas logistik di lapangan. Kontraktor perlu memiliki sumber daya manusia yang handal dalam perencanaan kebutuhan material yang terintegrasi dengan jadwal pelaksanaan proyek, serta kontraktor memiliki perlengkapan gudang material yang standar sesuai dengan karakteristik material yang dapat disimpan.

### **Kategori material konstruksi**

Tabel 3. Merupakan hasil *open coding* dari jenis material konstruksi yang dibutuhkan untuk ditangani oleh *TPL* pada proyek konstruksi. Dari hasil analisis diketahui bahwa material struktur merupakan material yang diharapkan dapat dilayani oleh penyedia *TPL*. Hal ini dapat dipahami bahwa material struktur merupakan material utama yang dapat menghambat jadwal pelaksanaan proyek tepat waktu, jika kedatangan material tidak dapat dijamin

ketepatannya, karena pekerjaan struktur pada umumnya merupakan pekerjaan yang memiliki *float* atau fleksibilitas waktu yang minimal atau merupakan pekerjaan yang kritis. Material untuk pekerjaan arsitektur, material untuk pekerjaan *ME*, serta material yang didatangkan dari luar negeri juga memiliki potensi untuk disediakan oleh *TPL*.

Tabel 3. Hasil *Open Coding* Jenis Material

| Sub Kategori              | Frekuensi | Kategori            | Frekuensi |
|---------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| Agregat                   | 14        |                     |           |
| Kayu                      | 11        | Material alam       | 34        |
| Tanah urug                | 9         |                     |           |
| Beton                     | 25        |                     |           |
| Baja                      | 50        | Material struktur   | 104       |
| Semen                     | 16        |                     |           |
| <i>Asphalt</i>            | 13        |                     |           |
| Material <i>finishing</i> | 28        |                     |           |
| Material sanitair         | 15        | Material arsitektur | 58        |
| Bata                      | 15        |                     |           |
| Material <i>ME</i>        | 22        | Material <i>MEP</i> | 38        |
| Material <i>plumbing</i>  | 16        |                     |           |
| Barang impor              | 23        | Material impor      | 23        |

### Layanan *TPL* harapan kontraktor

Tabel 4. Merupakan hasil *open coding* dalam hal layanan *TPL* yang diharapkan oleh kontraktor. Dari hasil analisis diketahui bahwa ternyata kontraktor tidak hanya mengharapkan penyedia *TPL* mampu menyediakan material logistik, namun juga mampu menyediakan prasarana pendukungnya, seperti penyediaan gudang, alat, maupun sumberdaya manusia di bidang logistik yang mampu mendukung aktivitas logistik kontraktor. Kontraktor mengharapkan *TPL* mampu memberikan jaminan dan jangkauan pengiriman serta sistem informasi dengan lebih baik dibandingkan jika kontraktor mengelola aktivitas logistiknya sendiri. Terdapat suatu hal yang menarik dari temuan penelitian ini, yaitu harapan kontraktor untuk memperoleh layanan konsultasi tentang peraturan/kebijakan terkait pengadaan material, penggunaan material dan teknologi konstruksi baru dengan adanya entitas *TPL*. Layanan-layanan lainnya yang diharapkan oleh kontraktor adalah mengenai hal-hal sebenarnya yang berada di luar aktivitas logistik, yaitu layanan uji material, pengurusan IMB (Ijin Mendirikan Bangunan), penanganan material sisa (*reverse logistics*), serta layanan *surveyor*. Hal ini tentunya dapat menjadi catatan khusus dalam penyusunan model bisnis *TPL* untuk proyek konstruksi.

Tabel 4. Hasil *Open Coding* Layanan Logistik Pihak Ke-tiga

| Sub Kategori                   | Frekuensi | Kategori                         | Frekuensi |
|--------------------------------|-----------|----------------------------------|-----------|
| Jaminan pengiriman             | 8         | Jaminan dan jangkauan pengiriman | 11        |
| Jangkauan pengiriman           | 3         |                                  |           |
| Konsultasi kebijakan/peraturan | 1         |                                  |           |
| Konsultasi material            | 7         | Konsultasi                       | 9         |
| Konsultasi metode pelaksanaan  | 1         |                                  |           |
| Gudang                         | 4         |                                  |           |
| Material khusus                | 8         | Penyediaan sumberdaya            | 17        |
| Peralatan logistik             | 3         |                                  |           |
| SDM logistik                   | 2         |                                  |           |
| Katalog material               | 4         | Sistem informasi                 | 10        |
| Kemudahan akses                | 6         |                                  |           |
| Fasilitas pembayaran           | 4         | Sistem pembayaran                | 4         |
| Uji material                   | 4         |                                  |           |
| Material sisa                  | 2         | Lain-lain                        | 9         |
| Surveyor                       | 2         |                                  |           |
| Pengurusan IMB                 | 1         |                                  |           |

### Analisis korespondensi permasalahan dan metode logistik

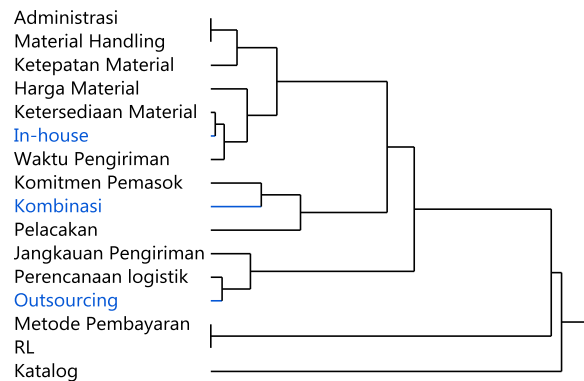
Pada penelitian ini diperoleh juga temuan bahwa sebagian besar kontraktor telah mengenal adanya penyedia *TPL*, hal ini dibuktikan dengan jawaban responden, bahwa sebanyak 67% kontraktor telah mengenal adanya *TPL*, dan terdapat 33% responden yang menyatakan belum mengenal *TPL*. Pengetahuan responden tentang adanya *TPL* menyebabkan 24% kontraktor telah menggunakan *TPL* untuk mendukung aktivitas logistik pada proyek yang telah mereka kerjakan, namun demikian secara umum kontraktor masih melakukan aktivitas logistik secara mandiri, yaitu sebanyak 76% menjawab bahwa kegiatan logistik di proyek dilakukan secara *in-house*.

Tabel 5. Metode Logistik Kontraktor (eksisting)

| Metode Logistik    | Frekuensi |
|--------------------|-----------|
| <i>In-house</i>    | 90        |
| Kombinasi          | 7         |
| <i>Outsourcing</i> | 21        |

Hasil yang diperoleh dari analisis korespondensi menunjukkan bahwa permasalahan logistik yang dialami oleh kontraktor memiliki hubungan *coincidence* dengan metode logistik yang umumnya diaplikasikan pada proyek konstruksi dengan *significant value* sebesar 0,045, yang dapat ditunjukkan pada Gambar 2.

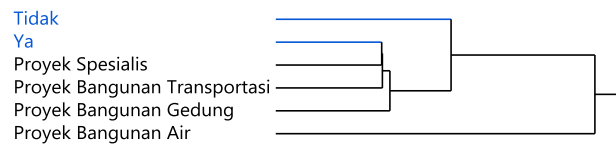
Permasalahan logistik yang dihadapi oleh kontraktor yang menggunakan metode logistik *in-house* terutama adalah ketersediaan material dan waktu pengiriman material. Untuk kontraktor yang menyerahkan aktivitas logistiknya kepada pihak ke-tiga (*outsourcing*), permasalahan utama yang dihadapi adalah tentang perencanaan logistik. Dalam hal ini menunjukkan bahwa kontraktor masih memiliki masalah dalam merencanakan kebutuhan material maupun penjadwalan kedatangan material di lokasi proyeknya. Permasalahan lain yang dihadapi oleh kontraktor yang menggunakan metode *outsourcing* adalah tentang jangkauan pengiriman material. Hal ini dapat disebabkan lokasi proyek yang sulit dijangkau, sehingga kontraktor lebih memilih untuk menyerahkan aktivitas logistiknya pada pihak ke-tiga. Sedangkan bagi kontraktor yang menggunakan metode logistik *in-house* dan *outsourcing* (kombinasi), ternyata menghadapi permasalahan dengan komitmen dari pemasok dan terkait dengan masalah pelacakan material yang mereka pesan dari para pemasoknya.



Gambar 2. Dendrogram Permasalahan Logistik dan Metode Logistik

### Analisis korespondensi jenis proyek dan pengetahuan tentang *TPL*

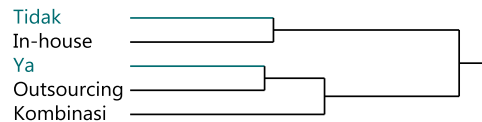
Para praktisi konstruksi yang sering terlibat pada proyek konstruksi spesialis, yaitu misalnya proyek-proyek pembangkit listrik, kilang minyak dan gas, serta proyek pembangunan instalasi pabrik, serta proyek transportasi, misalnya proyek jalan, jembatan, terowongan, dan rel kereta api lebih mengenal keberadaan *TPL*. Hal ini diakibatkan karena kompleksitas proyek serta peralatan dan teknologi yang diterapkan pada proyek-proyek tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan proyek bangunan gedung dan proyek bangunan air. Praktisi yang melaksanakan proyek-proyek bangunan air, seperti proyek bendungan, irigasi, dan sejenisnya, cenderung tidak mengenal adanya *TPL*. Hasil analisis korespondensi antara jenis proyek yang sering dikerjakan oleh para praktisi memiliki hubungan *coincidence* dengan pengetahuan mereka tentang layanan *TPL* dengan *significant value* sebesar 0,036 (Gambar 4).



Gambar 3. Dendrogram Pengetahuan Praktisi tentang *TPL* dan Jenis Proyek

### Analisis korespondensi pengetahuan tentang *TPL* dan metode logistik

Pengetahuan praktisi konstruksi tentang layanan logistik pihak ke-tiga memiliki hubungan dengan metode logistik yang diterapkan oleh para praktisi pada proyek yang sering mereka kerjakan, dengan dengan *significant value* 0,035 (Gambar 3). Kontraktor yang menggunakan metode melaksanakan aktivitas logistiknya sendiri (*in-house*) cenderung tidak mengetahui atau mengenal adanya layanan logistik pihak ke-tiga (*TPL*). Demikian pula sebaliknya, kontraktor yang telah mengenal adanya *TPL* memiliki kecenderungan menggunakan pihak ke-tiga dalam mengelola aktivitas logistiknya, walaupun demikian tidak menutup pula kemungkinan kontraktor tersebut untuk mengelolanya secara *in-house*.



Gambar 4. Dendrogram Pengetahuan Praktisi tentang *TPL* dan Metode Logistik

## 6. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat peluang dan potensi untuk mengaplikasikan layanan logistik pihak ke-tiga untuk mendukung proyek konstruksi agar dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pelaksanaan operasi konstruksi di lapangan. Dengan demikian, perlu adanya langkah-langkah dalam melakukan upaya untuk mendetailkan secara lebih baik tentang proses dan model bisnis layanan logistik pihak ke-tiga (*TPL*) yang sesuai bagi proyek konstruksi sehingga keberadaannya dapat mendukung implementasi manajemen rantai pasok dalam industri konstruksi untuk mencapai kinerja dengan lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, Muhamad. 2017. Kebutuhan Layanan Logistik Strategis Untuk Pemberdayaan Kontraktor Kecil di Indonesia. University Network for Indonesia Infrastruktur Development (UNIID 2017). Palembang, 19-20 September 2017.
- Abduh, Muhamad. 2018. Conceptual business models of strategic logistics services for small-sized contractors. The Fourth Australasia and South-East Asia Structural Engineering and Construction Conference. University of Southern Queensland, Springfield Campus, Brisbane. ISBN: 978 – 0 – 9960437 – 7 – 9.
- Aguezzoul, Aicha. (2007). The third party logistics selection: a review og literature. International Logistics and Supply Chain Congress, Istanbul, Turkey, November , 2007.
- Aguezzoul, Aicha. (2014). The third party logistics selection: A review of literature review on criteria and methods. Omega, 69–78.
- Ala-Risku, Timo dan Kärkkäinen, Mikko. (2006). Material delivery problems in construction projects: a possible solution. International Journal of Production Economicc 104. p. 19-26.
- Ballard, G. (2000). "The Last Planner System of Production Control." Ph.D.Diss., School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, The University of Birmingham.
- Browne, Michael. 2015. The challenge of construction logistics. Supply chain management and logistics in construction: delivering tomorrow's built environment. Lundesjö, Greger (ed). London: Kogan Page Limited.
- Creswell, J.W. (2008). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches. California: Sage Publications, Inc.
- Ekeskär, A dan Rudberg, M. (2015). Third-party logistics in construction: the case of a large hospital project, Construction Management and Economics, Vol. 34, pp. 1-18, DOI: 10.1080/01446193.2016.1186809.
- Lundesjö, Greger. 2015. Consolidation centres in construction logistics. Supply chain management and logistics in construction: delivering tomorrow's built environment. Lundesjö, Greger (ed). London: Kogan Page Limited.

- Robbins, Stephen. 2015. Effective management of construction Project supply chain. Supply chain management and logistics in construction: delivering tomorrow's built environment. Lundesjö, Greger (ed). London: Kogan Page Limited.
- Selviaridis, K., Spring, M. (2007). Third party logistics: a literature review and research agenda. The international journal of Logistics Management. Vo. 10. No. 1. 2007. pp. 125-150.
- Sobotka, A dan Czarnigowska, A .(2005). Analysis of supply system models for planning construction project logistics. Journal of Civil Engineering and Management. vol. 11, no1, pp. 73-82, DOI: 10.1080/13923730.2005.9636335.
- Vasiliauskas, Aidas Vasilis., Jakubauskas, Gražvydas (2007) Principle and benefits of third party logistics approach when managing logistics supply chain, Transport, 22:2, 68-72. Taylor & Francis.
- Vrijhoef, R., Koskela, L. (2000). The Four Roles of Supply Chain Management in Construction. European Journal of Journal Purchasing & Supply Management.