



# PROSIDING

**Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

**Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi  
dalam Rangka Efisiensi Industri Ramah Lingkungan  
di Era Informasi Digital**



19 Juli 2017

Bangsal Pancasila - Universitas Wijaya Kusuma Surabaya







**Diterbitkan Oleh:**  
**Pusat Pengkajian Hukum dan Pembangunan (PPHP)**  
**Fakultas Hukum Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**  
Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya 60225 Telp.: 031-5677577  
email: pphp.fluwks@gmail.com



## KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita panjatkan ke Hadlirat Allah SWT, karena hanya dengan Ridhonyalah maka Buku Panduan Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dapat diselesaikan.

Buku ini sebagai panduan pelaksanaan Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI agar dapat berjalan dengan lancar, adapun materi yang disajikan dalam buku panduan ini meliputi susunan acara dan kumpulan abstrak Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI dengan tema “Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Rangka Efisiensi Industri Ramah Lingkungan Di Era Informasi Digital” dengan Pembicara Utama Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia, yang terbagi dalam empat sub tema, yaitu: Implementasi Program Broadband Infrastructure dalam Rangka Efisiensi Industri Ramah Lingkungan, Implementasi *Green Technology* Di Era Informasi Digital, Penyebarluasan Produk *Green Technology* melalui Pengembangan E-commerce, dan Optimalisasi Bidang Hukum, Ekonomi dan Sosial Berbasis IT Guna Memperluas Akses dan Partisipasi Masyarakat dalam Pembangunan Nasional.

Akhir kata, semoga buku panduan ini bermanfaat bagi seluruh peserta seminar nasional.

Surabaya, 19 Juli 2017

Panitia Penyelenggara Seminar

## LAPORAN PANITIA DIES NATALIS XXXVI UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA

Bismillahirrohmanirrohim

*Assalamu 'alaikum Warrohmatullohi Wabarokatuh*

Yth. Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia  
Yth. Koordinator Kopertis Wilayah VII  
Yth. Pembina Yayasan Wijaya Kusuma  
Yth. Ketua dan Segenap Pengurus Yayasan Wijaya Kusuma  
Yth. Rektor beserta para Wakil Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Yth. Rektor PTS se Kopertis Wilayah VII  
Yth. Kominfo Propinsi Jatim  
Yth. Kominfo Kota Surabaya  
Yth. Direktur LSP – TIK  
Yth. Direktur e-Biz  
Yth. Para Dekan dan Wakil Dekan serta Para Ketua Program Studi di Lingkungan UWKS  
Yth, Para Narasumber Seminar Nasional Dies Natalis UWKS XXXVI  
Yth, Para peserta dan Undangan Seminar Nasional Dies Natalis UWKS XXXVI  
Yth. Para Panitia, adik-adik mahasiswa peserta Seminar Dies Natalis UWKS XXXVI yang saya cintai dan banggakan

Alhamdulillah robbil'alamin. Segala puji dan syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta RidhaNya, yang dicurahkan kepada kita semua sehingga pada hari ini Rabu, tanggal 19 Juli 2017, kita bisa berkumpul ditempat ini, yaitu di Bangsa Pancasila Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, untuk mengikuti Seminar Nasional Dies Natalis UWKS XXXVI, dalam keadaan sehat wal afiat.

Hadirin para undangan yang saya hormati

Seminar ini mengangkat tema "***Peran Teknologi Informasi dan Komunikasi Dalam Rangka Efisiensi Industri Ramah Lingkungan***" Dewasa ini pertumbuhan industri, ekonomi dan kemakmuran bangsa ditandai dengan meluasnya pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi (TIK), khususnya penguasaan dan aplikasi sarana internet. Perkembangan teknologi ini kemudian menghantarkan berbagai sektor kegiatan memasuki era digitalisasi, yang dapat mempermudah, mempercepat dan memperluas akses dan penyebaran informasi. Dalam kaitan ini maka infrastruktur jaringan dan kecepatan akses internet menjadi penting guna memperkuat dan mendorong pembangunan industri dan perekonomian nasional. Pada gilirannya perkembangan TIK tersebut dapat disumbangkan pada upaya konektivitas antar daerah menyuwudkan pemerataan dan memperkuat persatuan bangsa Indonesia.

Namun dilain pihak pembangunan industri dan ekonomi semakin dituntut agar semakin memperhatikan kaidah pembangunan berkelanjutan dan ramah lingkungan diantaranya melalui penerapan green technology. Sehingga berbagai kegiatan industri dan perekonomian yang cenderung mengeksploitasi sumber daya alam dapat dikelola dengan lebih baik sehingga terjaga keberlanjutannya tanpa merusak lingkungan. Pada era sebelumnya banyak pengembangan suatu kawasan perkotaan yang tampak maju sebenarnya tanpa disadari menggerus sumber daya alam di kawasan lain, sebagaimana dikenal sebagai backwash linkage.

Sehingga dalam jangka panjang akan merusak daya dukung lingkungan dan menimbulkan sentiment pemerataan pembangunan yang berkeadilan. Seandainya hal tersebut dibiarkan akan memunculkan banyak masalah yang lebih serius dibidang sosial dan berbagai tuntunan hukum serta ketimpangan ekonomi. Kompleksitas yang terjadi di sektor ini pada era digital diharapkan menemukan peluang baru dalam pengembangan serta pemecahan masalah implementasi *green technology*.

Bapak/Ibu para hadirin yang saya hormati.

Maksud diadakan seminar nasional ini adalah untuk mempercepat sosialisasi, pemahaman dan pemanfaatan digitalisasi pada pembangunan industri ramah lingkungan di Indonesia. Memberikan motivasi dan fasilitasi bagi semua stake holders, khususnya profesi akademisi, industriawan serta pihak-pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam dunia industri mulai dari konsep perencanaan dan pengelolaan industri ramah lingkungan. Memberikan masukan kepada para regulator tentang berbagai aspek terkait dengan pemanfaatan digitalisasi industri ramah lingkungan.

Pada hari ini Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI, diikuti sekitar 230 peserta yang terdiri dari pimpinan Universitas/Fakultas, narasumber, dosen, mahasiswa dan para praktisi serta intitusi pemerintah dan swasta. Materi seminar berjumlah 52 judul, yang yang terbagi dalam empat sub tema.

Atas nama Panitia penyelenggara kami menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung, berupa materiil maupun non materiil atas terselenggaranya Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI hari ini. Penghargaan dan terima kasih ini kami sampaikan secara khusus kepada Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia yang telah berkenan hadir dan menyampaikan orasi sebagai *keynote speaker*.

Akhirnya, kami mohon maaf atas segala kekurangan, kesalahan dan ketidaknyamanan yang terjadi pada acara seminar nasional ini. Semoga Allah SWT selalu melindungi kita dalam damai, sejahtera, aman dan sentosa. Billahi Taufiq Wal Hidayah, Wassalamualaikum Warrohmatullahi. Wabarokatuh.

Surabaya, 19 Juli 2017  
Ketua Penyelenggara

Ir. Hj. Endang Noerhartati, MP

## **SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

Bismillahirrohmanirrohim  
Assalamu'alaikum Warrohmatullohi Wabarokatuh

Yth. Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia  
Yth. Koordinator Kopertis Wilayah VII  
Yth. Pembina Yayasan Wijaya Kusuma  
Yth. Ketua dan Segenap Pengurus Yayasan Wijaya Kusuma  
Yth. Rektor beserta para Wakil Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Yth. Rektor PTS se Kopertis Wilayah VII  
Yth. Kominfo Propinsi Jatim  
Yth. Kominfo Kota Surabaya  
Yth. Direktur LSP – TIK  
Yth. Direktur e-Biz  
Yth. Para Dekan dan Wakil Dekan serta Para Ketua Program Studi di Lingkungan UWKS  
Yth, Para Narasumber Seminar Nasional Dies Natalis UWKS XXXVI  
Yth, Para peserta dan Undangan Seminar Nasional Dies Natalis UWKS XXXVI  
Yth. Para Panitia, adik-adik mahasiswa peserta Seminar Dies Natalis UWKS XXXVI yang saya cintai dan banggakan  
Selamat datang di kampus Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Mari kita panjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah mengijinkan kita semua bertemu pada kesempatan ini dalam keadaan sehat wal afiat.  
Bapak/Ibu, para hadirin sekalian yang saya hormati,

Segenap civitas academica Universitas Wijaya Kusuma Surabaya menyambut dengan gembira atas kedatangan para hadirin pada acara Seminar ini. Kegiatan Seminar ini merupakan rangkaian acara dalam rangka memperingati hari berdirinya kampus kami, yang pada tanggal 19 Juni 2017 tepat telah berumur 36 tahun atau hampir separuh umur negeri kita. Semoga bertambahnya usia bertambah pula kesempatan untuk berbakti dan mengabdikan serta memberikan sumbangan yang terbaik untuk negeri kita, terutama di bidang Pendidikan. Amin3x YRA.

Topik seminar kali ini sengaja dipilih yang berkaitan dengan ICT (Information and communication technology) atau TIK (Teknologi informasi dan komunikasi) diantaranya berdasarkan pertimbangan bahwa semakin pesatnya perkembangan dan pemanfaatan produk TIK di berbagai sektor kehidupan. Pemanfaatan TIK telah memungkinkan efisiensi dalam membantu menghasilkan, memproses, menyimpan, mengkomunikasikan atau menyebarkan informasi dan pencarian kembali. Hal yang sama dalam aplikasi komputasi multimedia telah memperbaiki kinerja di berbagai bidang. Sebagai pengguna teknologi maka kita dipacu untuk memanfaatkan teknologi yang tersedia itu secara optimal.

Kita saksikan trend perkembangan TIK terpenting adalah perubahan dari teknologi analog ke digital. Melalui proses digitalisasi itu memungkinkan terintegrasinya berbagai layanan yang berbeda-beda dalam satu jaringan; dan efisiensi dalam pengembangan jaringan (core maupun



access network). Perkembangan tersebut perlu didukung pembangunan infrastruktur komunikasi yang memadai. Dewasa ini di negara kita masih terjadi “ICT infrastructure gap” karena belum mampu mengimbangi jumlah pengguna semakin meningkat serta tuntutan agar dapat memacu pertumbuhan ekonomi.

Menarik dicermati bahwa isu pengembangan ekosistem TIK juga terkait dengan akselerasi pertumbuhan industri. Dengan bantuan TIK, industri konvensional antara lain menemukan teknik baru efisiensi melalui cost reduction menggunakan aplikasi komputasi dan akses data real time. Bersamaan dengan itu tumbuh pula berbagai peluang dan inovasi di bidang industri, termasuk munculnya industri kreatif.

Masa depan kita tampaknya didorong pemanfaatan TIK di segala bidang secara massif, sehingga jangan sampai tertinggal dalam memahami dan selalu siap beradaptasi dengan perubahan-perubahan. Seperti kita saksikan perubahan kegiatan bisnis semakin kompetitif dengan hadirnya aplikasi TI, sehingga reaksi bisnis konvensional terancam, dan di lain pihak peraturan juga terkadang lambat mengantisipasi. Contoh kasus yang dapat dijadikan pelajaran antara lain hadirnya jasa transportasi online dan penjualan online. Di satu sisi kehadirannya memperbaiki pelayanan dengan standar yang lebih baik kepada konsumen, namun menimbulkan friksi dengan bisnis konvensional dan penurunan performa bisnis tanpa TI.

Sesuai laporan Panitia Pelaksana, pada Seminar ini secara khusus akan dibahas berbagai wacana, penerapan dan pengalaman para penyaji terkait akselerasi industri ramah lingkungan dengan pemanfaatan TIK. Tentu dalam hal padanan yang dimaksud secara ringkas adalah diskursus terkait pemanfaatan **Green ICT** dalam **Green Industry**. Kami berharap dari seminar ini kita dapat memahami beragam teknik, pendekatan dan evaluasi serta pengalaman yang dapat dipetik untuk perbaikan di masa mendatang. Tentu kami juga berharap setelah pelaksanaan Seminar ini, dapat diteruskan dengan kerjasama diantara para pihak yang berkepentingan dan berkesesuaian untuk menindak lanjuti simpulan dan rekomendasi.

Bapak/Ibu para hadirin yang saya hormati,

Dalam kesempatan ini saya sungguh memberikan apresiasi yang setinggi-setingginya kepada Panitia Dies Natalis XXXVI yang tahun ini adalah Fakultas Teknik UWKS dalam memprakarsai penyelenggaraan seminar nasional pada hari ini, sebagai wujud kepedulian atas masalah-masalah yang telah saya kemukakan di atas, dengan harapan hasil diskusi ilmiah hari ini dapat menghasilkan sumbangan pemikiran kepada semua pihak terkait khususnya menuju Era Digital yang kita dambakan bersama.

Selanjutnya saya sampaikan ucapan terima kasih kepada Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia yang telah bersedia menjadi pembicara utama pada seminar ini, dan kepada para peserta seminar saya ucapkan selamat mengikuti hingga akhir acara, dan sekaligus dengan mengucap Bismillahirrahmanirahim, Seminar Nasional Dies Natalis XXXVI saya nyatakan dibuka,

Terima kasih.

Wassalamu’alaikum warohmatullahi wabarokatuh.

Surabaya, 19 Juli 2017  
Plt Rektor UWKS

Isetyowati Andayani, SH., MH

## **SUSUNAN PANITIA**

- Pelindung** : Rektor Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Prof. H. Sri Harmadji., dr., Sp.THT-KL (K)
- Penanggung jawab** : Ir. Soepriyono, MT  
Wakil Rektor Bidang Akademik
- Pembicara Utama** : Rudiantara  
Menteri Komunikasi dan Informatika Republik Indonesia
- Pengarah/Steering Committee** : 1. Drs. Ec. Rudi Pratono, Ak., MM, CA  
Wakil Rektor Bidang Administrasi Umum
2. Isetyowati Andayani, SH, MH  
Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan
3. Prof. Dr. Ir. Achmadi Susilo, MS.  
Wakil Rektor Bidang Hubungan Kerjasama
4. Prof. Dr. Ruswiati Surya Saputra, SE, MS  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

### **Organizing Committee**

- Ketua** : Ir. Endang Noerhartati, MP
- Wakil Ketua** : Johan Paing ST., MT
- Sekretaris** : Ir. Maslihah, MT
- Bendahara 1** : Ir. Tri Rahayuningsih, MA
- Bendahara 2** : Simin Prasodjo

### **Seksi:**

1. Seksi Program, formulator, dan taking minute  
**Koordinator** : Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM  
**Anggota** : 1. Dr. Ir. Titien Setiyo Rini, MT  
2.. Dr. Ir. Fungsi Sri Redjeki, MP  
3. Ir. Utari Khatulistiani, MT  
4. Dr. Umi Enggarsasi, SH, MH  
5. Ir. Soerjandani P.M., MT  
6. Ir. Endang Retno Wedowati, MT  
7. Tjatorsari Widiartin, S.Kom, M.Kom  
8. Nia Saurina SST., M.Kom.

2. Seksi Sekretariat dan Registrasi  
Koordinator : Shofiya Syidada, S.Kom.M.Kom  
Anggota : 1. Lestari Retnawati, S.Kom., M.Kom  
2. Andaryati, ST, MT  
3. Ir. FX. Wisnu Yudho Utomo, M.Kom
3. Seksi Resepsionis dan Protokoler  
Koordinator : Diana Puspitasari, S.TP., MP  
Anggota : 1 Marina Revitriani, STP, MP  
2. Ir. Soebagio, MT  
3. Nonot Wisnu K., ST, M.Kom  
4. Ahmad Maliki, ST, MT  
5. Lita Sari C. D., S.Sos
4. Seksi Sponsorship  
Koordinator : Ir. Siswoyo, MT  
Anggota : 1. Firman Hadi Sukma P., ST, MT  
2. Dr. Titik Suharti, SH, MH  
3. Ir. H. Mujianto, MP
5. Seksi Perlengkapan dan Transportasi  
Koordinator : Ir. H. Mistawi  
Anggota : 1. Lilik Pujianto  
2. Ir. Dedy Hermanto  
3. Riatim  
4. Sugeng Prayitno
6. Seksi Publikasi, Dokumentasi, dan Dekorasi  
Koordinator : Ir. PFX. Agus Purwito  
Anggota : 1. Andi Arudji, SE  
2. Sapto Rahardjo, SE  
3. Heri Purwasono, SE  
4. Mashari, S.Pd
7. Seksi Konsumsi  
Koordinator : Ir. Sri Wulan Purwaningrum, M.Kes  
Anggota : 1. Yeni Kartika Dewi, ST, MMT  
2. Tri Mei Warsiningsih  
3. Siti Aminah  
4. Sumarsih
8. Seksi Pameran  
Koordinator : Emmy Wahyuningtyas, S.Kom., MMT ( FT )  
Anggota : 1. Anang Kukuh A, ST., MT (FT)  
2. Noven Indra P., S.Kom, M.Kom (FT)  
3. Beny Y.V, S.Kom (FT)
9. Seksi Keamanan  
Koordinator : Hujaini (Dan Satpam)  
Anggota : Staf SATPAM

**SUSUNAN ACARA**  
**SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS XXXVI**  
**UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**  
**RABU, 19 JULI 2017**

No.	Pukul	Acara	Pelaksana	Tempat
1	07.00-08.00	Persiapan	Panitia	Bangsal Pancasila Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
2	08.00-08.50	Registrasi Peserta	Panitia	
3	08.50-08.55	Audience mengambil tempat duduk yang sudah disediakan	Pembawa Acara	
4	08.55-09.00	Prakata Pembawa Acara	Pembawa Acara	
5	09.00-09.15	Laporan Ketua Panitia Penyelenggara	Dekan Fakultas Teknik UWKS	
6	09.15-09.30	Sambutan Rektor UWKS sekaligus Membuka Seminar Nasional Dies Natalis Ke XXXVI UWKS	Rektor UWKS	
7	09.30-11.00	Presentasi Key Note Speaker	Menteri Komunikasi dan Informatika RI	
8	11.00 – 13.00	Grand Opening Electrorobotic Programming Simulation Device Facility	Menteri Komunikasi dan Informatika RI	Laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
9	11.00-12.30	Pembicara Pendamping	1. Prof. Dr. Ir. H. Achmadi Susilo, MS 2. Prof. Dr. Ruswiati Surya Saputra SE, MS 3. Dr.Ir.H. Miftahul Huda, MM 4. Ir. Endang Noerhartati, MP	Bangsal Pancasila Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
10	12.30-13.00	Ishoma/ Coffe Break	Sie Konsumsi	

No.	Pukul	Acara	Pelaksana	Tempat
11	13.30 – 15.00	Sesion – I Presentasi Peserta Paralel	Peserta dibagi sesuai Sub Tema	
12	15.00 – 15.15	Ishoma/ Coffe Break	Sie Konsumsi	
13	15.15 – 16.45	Sesion – II Presentasi Peserta Paralel	Peserta dibagi sesuai Sub Tema	
14	16.45 – 17.00	Penutupan Seminar Nasional Dies Natalis UWKS Ke XXXVI	Rektor UWKS	
15	17.00	Pembagian Sertifikat dan CD Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis UWKS Ke XXXVI	Panitia	

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>LAPORAN PANITIA DIES NATALIS XXXVI.....</b>	<b>ii</b>
<b>UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA .....</b>	<b>ii</b>
<b>SAMBUTAN REKTOR.....</b>	<b>iv</b>
<b>UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA .....</b>	<b>iv</b>
<b>SUSUNAN PANITIA.....</b>	<b>vi</b>
<b>SUSUNAN ACARA .....</b>	<b>viii</b>
<b>SEMINAR NASIONAL DIES NATALIS XXXVI .....</b>	<b>viii</b>
<b>UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA .....</b>	<b>viii</b>
<b>RABU, 19 JULI 2017 .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>PERAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMASI DALAM PERKEMBANGAN INDUSTRI.....</b>	<b>1</b>
<b>Prof. Dr. H. Henry Subiakto .....</b>	<b>1</b>
<b>PERAN TEKNOLOGI INFORMATIKA DI BIDANG PERTANIAN.....</b>	<b>12</b>
<b>DALAM MEMPERKUAT KETAHANAN PANGAN.....</b>	<b>12</b>
<b>Prof. Dr. Achmadi Susilo.....</b>	<b>12</b>
<b>FAKTOR-FAKTOR PENUNJANG PARTISIPASI MASYARAKAT DALAM PEMBANGUNAN KOTA LEWAT KONSEP <i>SMART CITY</i> .....</b>	<b>20</b>
<sup>1)</sup> Prof. Dr. Hj. Roeswiyati, <sup>2)</sup> Surya Saputra SE, ME., Riad Mustafa, <sup>3)</sup> Muh. Yushar Mustafa .....	<b>20</b>

<b>GREEN SUSTAINABILITY:</b> .....	28
<b>PROSPECTS AND CHALLENGES OF GREEN BUILDING IMPLEMENTATION IN INDONESIA</b> .....	28
<b>Miftahul Huda</b> .....	28
<b>MEMBANGUN JEJARING ENTREPRENEURSHIP</b> .....	39
<b>MENDUKUNG PENGEMBANGAN SORGUM SEBAGAI PANGAN ALTERNATIF</b> .....	39
<b>Endang Noerhartati</b> .....	39
<b>SESI PARALEL</b> .....	49
<b>Implementasi Program Broadband Infrastructure dalam</b> .....	49
<b>Rangka Efisiensi Industri Ramah Lingkungan</b> .....	49
<b>APLIKASI KONSULTASI GIZI BERBASIS ANDROID</b> .....	50
<b>Bakhrul Na'im Irawan</b> .....	50
<b>APLIKASI REMINDER JADWAL KERJA UNTUK PEKERJA CASUAL BERBASIS ANDROID (STUDI KASUS : GRAND CITY CONVENTION &amp; EXHIBITION SURABAYA)</b> ..	57
<b>Rizal Dwi Baskoro</b> .....	57
<b>APLIKASI PENCARIAN LOKASI AGEN POS DI SURABAYA BERBASIS ANDROID</b> .....	66
<b>Eko Sulaiman</b> .....	66
<b>SISTEM INFORMASI KLINIS GANGGUAN POLA MAKAN PRA REMAJA BERBASIS WEB</b> .....	74
<b>Ahmad Ridhollohul Hakim</b> .....	74
<b>SISTEM INFORMASI HASIL ULANGAN HARIAN</b> .....	80
<b>BERBASIS WEB</b> .....	80
<sup>1)</sup> Indah Puji Djahuari, <sup>2)</sup> F.X. Wisnu Yudo Untoro .....	80
<b>SESI PARALEL</b> .....	90
<b>Implementasi Green Technology Di Era Informasi Digital</b> .....	90
<b>“METAHEURISTIK OPTIMIZATION” LANTAI KOMPOSIT</b> .....	91
<b>DENGAN BALOK CASTELLA PADA KONSTRUKSI MODULAR BAJA</b> .....	91
<b>Andaryati, S.T., M.T.</b> .....	91

<b>EVALUASI PENERAPAN STANDAR MUTU ISO 9001:2008.....</b>	<b>99</b>
<b>PADA PROYEK PERUMAHAN.....</b>	<b>99</b>
<b>(STUDI KASUS DI PT. CIPUTRA SURYA TBK. SURABAYA) .....</b>	<b>99</b>
<sup>1)</sup> Siswoyo, <sup>2)</sup> Miftahul Huda dan <sup>3)</sup> Titien Setiyo Rini.....	99
<b>PENGARUH PENEMPATAN PENGAKU INTERVED-V TERHADAP SIMPANGAN HORIZONTAL GEDUNG STRUKTUR BAJA TAHAN GEMPA .....</b>	<b>106</b>
<sup>1)</sup> Oky Wijanarko, <sup>2)</sup> Utari Khatulistiani.....	106
<b>OPTIMALISASI BIAYA PADA PEMBANGUNAN PROYEK GEDUNG RUMAH SAKIT BANGIL DENGAN MENGGUNAKAN METODE REKAYASA NILAI.....</b>	<b>114</b>
<sup>1)</sup> Yuridistira Ludfi Asrandy, <sup>2)</sup> Johan Paing Heru Waskito.....	114
<b>FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETERLAMBATAN PROYEK KONSTRUKSI DI SURABAYA .....</b>	<b>126</b>
<sup>1)</sup> Randy Putra Agritama, <sup>2)</sup> Miftahul Huda, <sup>3)</sup> Titien Setiyo Rini .....	126
<b>PENGARUH KERJA LEMBUR TERHADAP PRODUKTIVITAS TENAGA KERJA KONSTRUKSI DI KOTA SURABAYA.....</b>	<b>137</b>
<sup>1)</sup> Hendra Kristianto, <sup>2)</sup> Miftahul Huda, <sup>3)</sup> Titien Setiyorini .....	137
<b>FORMULASI BISKUIT BERBASIS TEPUNG KOMPOSIT .....</b>	<b>145</b>
<b>KIMPUL-KACANG TUNGGAK DENGAN .....</b>	<b>145</b>
<b>TEKNIK PEMROGRAMAN LINIER .....</b>	<b>145</b>
Diana Puspitasari .....	145
<b>KADAR TANIN DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK GULA SIWALAN CAIR DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK TEH.....</b>	<b>154</b>
<sup>1)</sup> Fungsi Sri Rejeki1, <sup>2)</sup> Endang Retno Wedowati .....	154
<b>KEWIRAUSAHAAN SORCHIPS (SORGUM CHIPS) UNTUK MENDUKUNG KEDAULATAN PANGAN DI INDONESIA .....</b>	<b>164</b>
Mardaniyah Irsah Irbawan .....	164



<b>POTENSI BAKPAO SORGUM MENDUKUNG DIVERSIFIKASI PANGAN BANGSA INDONESIA</b> .....	171
<sup>1)</sup> Putri Wahyu Ningsih, <sup>2)</sup> Endang Noerhartati, <sup>3)</sup> Tri Rahayuningsih .....	171
<b>KESTABILAN WARNA PADA PEWARNA ALAMI BATIK</b> .....	179
<sup>1)</sup> Tri Rahayuningsih, <sup>2)</sup> Fungsi Sri Rejeki, <sup>3)</sup> Endang Retno Wedowati.....	179
<b>PENENTUAN TIANG DISTRIBUSI ENERGI LISTRIK BAGI PEMOHON SAMBUNGAN MENGGUNAKAN <i>GENERATE AND TEST</i> BERBASIS MAPPING HUNIAN</b> .....	187
FX Wisnu Yudo Untoro.....	187
<b><i>IMERSIFITAS</i> DALAM GAME PENGENALAN PERTUMBUHAN KECAMBAH UNTUK ANAK</b> .....	197
Dimas Ikhsan.....	197
<b>PERMAINAN 3D TENTANG RAMBU LALU LINTAS .....</b>	203
<b>UNTUK ANAK</b> .....	203
Fibriandio Luddy Prakoso .....	203
<b>PERMAINAN PEMBELAJARAN KEAKSARAAN DASAR</b> .....	210
Jeri Prasetyo.....	210
<b>PERGERAKAN <i>CHARACTER</i> PADA ANIMASI ASAL USUL GAPURA BAJANG RATU MENGGUNAKAN TEKNOLOGI <i>MACHINIMA</i></b> .....	220
Exwada Andry Widyanto.....	220
<b>GAME <i>PUZZLE</i> BANGUN RUANG 3D</b> .....	227
Tri Indra Wijaya.....	227
<b>GERAKAN NPC PADA GAME PENGENALAN HURUF MENGGUNAKAN ALGORITMA DIJKSTRA DENGAN PERBEDAAN KETINGGIAN PADA OBSTACLE</b> .....	235
Angga Junianto Sadewantoro .....	235
<b>OTOMATISASI PERGERAKAN KAMERA PADA ANIMASI SEJARAH JAYANEGARA DAN GAPURA BAJANG RATU MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MACHINIMA</b> .....	242
Irdatul Kamalah.....	242

<b>PERMAINAN 3D TENTANG MAKANAN 4 SEHAT 5 SEMPURNA UNTUK ANAK.....</b>	<b>249</b>
<b>Pungki Dwi Setia Hadi.....</b>	<b>249</b>
<b>PENGATURAN ENVIRONMENT, AUDIO, EFFECT, DAN LIGHTING PADA ANIMASI SEJARAH JAYANEGARA DAN GAPURA BAJANG RATU MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MACHINIMA .....</b>	<b>256</b>
<sup>1)</sup> Devy Widyastuti P., <sup>2)</sup> Anang Kukuh A., M.T, <sup>3)</sup> Beny Y.V. Nasution, S.Kom .....	256
<b>SISTEM INFORMASI PENGENDALIAN STOK BAHAN BAKU PADA CV. BULU NUSANTARA GRESIK .....</b>	<b>263</b>
<sup>1)</sup> Agung Setyo Fanani, <sup>2)</sup> Emmy Wahyuningtyas.....	263
<b>SISTEM INFORMASI PENJADWALAN PRODUKSI .....</b>	<b>274</b>
<b>PADA CV. BULU NUSANTARA GRESIK .....</b>	<b>274</b>
<sup>1)</sup> Sugianto, <sup>2)</sup> Emmy Wahyuningtyas .....	274
<b>SISTEM INFORMASI INVENTORY BARANG JADI .....</b>	<b>283</b>
<b>PADA CV. BULU NUSANTARA GRESIK .....</b>	<b>283</b>
<sup>1)</sup> Muhammad Andri Cahayadi, <sup>2)</sup> Emmy Wahyuningtyas .....	283
<b>PASIR KUARSA TUBAN SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN DAN BATU PECAH SUBSTITUSI PASIR UNTUK CAMPURAN PAVING .....</b>	<b>294</b>
<sup>1)</sup> Alfian Umurrudin1, <sup>2)</sup> Ir. Utari Khatulistiani, MT, <sup>3)</sup> Ir. Soerjandani MT .....	294
<b>PERBANDINGAN BRESING X-1 DAN X-2 PADA GEDUNG STRUKTUR BAJA DITINJAU DARI NILAI DRIFT.....</b>	<b>303</b>
<sup>1)</sup> Agustina Panjaitan, <sup>2)</sup> Utari Khatulistiani, <sup>3)</sup> Soerjandani Priantoro M .....	303
<b>PERENCANAAN PERKUATAN TIMBUNAN LERENG BANDAR UDARA SULAWESI SELATAN DENGAN GEOGRIDS DAN GABION TANA TORAJA – SULAWESI SELATAN .....</b>	<b>313</b>
<sup>1)</sup> Gunawan, <sup>2)</sup> Ir. Siswoyo, MT, <sup>3)</sup> Achmad Maliki ST, MT .....	313
<b>PENERAPAN REKAYASA NILAI PADA PROYEK PEMBANGUNAN JEMBATAN SEMBAYAT II GRESIK .....</b>	<b>326</b>
<sup>1)</sup> Yoga Krisdianto, <sup>2)</sup> Miftahul Huda, <sup>3)</sup> Siswoyo.....	326

<b>PERENCANAAN ULANG STRUKTUR JEMBATAN SEMBAYAT II GRESIK MENGUNAKAN BALOK INDUK BETON PRATEGANG “V” PADA BENTANG KE-3.</b>	<b>335</b>
<sup>1)</sup> Bambang Tri Atmojo, <sup>2)</sup> Miftahul Huda, <sup>3)</sup> Siswoyo .....	335
<b>ANALISIS KARAKTERISTIK KECELAKAAN DAN FAKTOR PENYEBAB KECELAKAAN LALU LINTAS PADA RUAS JALAN DI KOTA SURABAYA (STUDY KASUS JL. RAYA MASTRIP)</b> .....	<b>357</b>
<sup>1)</sup> Yoda Prakoso, <sup>2)</sup> Ir. Soepriyono, MT, <sup>3)</sup> Yeni Kartikadewi ST, MMT.....	357
<b>ANALISA KEPADATAN LALU LINTAS</b> .....	<b>379</b>
<b>TERHADAP KINERJA SIMPANG EMPAT BERSINYAL</b> (Studi Kasus di Jl. Raya Kertajaya Indah - Jl. Dr. Ir. H Soekarno Surabaya) .....	<b>379</b>
Bayu Prasetya.....	379
<b>STUDI ANALISA HARGA SATUAN PEKERJAAN BETONBERTULANG PADA KONSTRUKSI GEDUNG DENGAN MENGGUNAKAN METODE BOW, SNI DAN LAPANGAN</b> .....	<b>391</b>
Hartono .....	391
<b>STUDI KEMACETAN LALU LINTAS DI SIMPANG EMPAT BERSINYAL (JALAN RAYA LEGUNDI – GRESIK)</b> .....	<b>399</b>
Anggun Kusumawati .....	399
<b>PERBANDINGAN DAN ANALISA BIAYA BEKISTING BALOK DAN PLAT LANTAI UNTUK <i>HIGH RISE BUILDING</i> DENGAN CARA SEMI KONVENSIONAL DAN <i>TABLE FORM</i></b> .....	<b>409</b>
<sup>1)</sup> Ray Rinaldi Saputra, <sup>2)</sup> Ir. Siswoyo, MT, dan <sup>3)</sup> Dr. Ir. H. Miftahul Huda, MM <sup>3</sup> .....	409
<b>SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI PEMILIHAN KEPALA BAGIAN PERUM DAMRI SURABAYA</b> .....	<b>424</b>
<sup>1)</sup> Rafdani Mufid Hariyanto, <sup>2)</sup> Maslihah .....	424
<b>SISTEM INFORMASI POINT OF SALE (POS) PADA RUMAH MAKAN BERKAH ILLAHI</b> .....	<b>434</b>
<sup>1)</sup> Arif Kurniawan, <sup>2)</sup> Nonot Wisnu Karyanto .....	434
<b>KAJIAN KEPUASAN PELAYANAN BUS DAMRI DI KOTA SURABAYA</b> .....	<b>448</b>
<sup>1)</sup> Giyan Saputra, <sup>2)</sup> Ir. Soepriyono, MT, <sup>3)</sup> Ir. Siswoyo, MT.....	448

<b>ESTIMASI BIAYA DENGAN MENGGUNAKAN</b> .....	459
<b>“COST SIGNIFICANT MODEL” PADA PEMBANGUNAN JEMBATAN DITJEN DPU BINA MARGA JAWA TIMUR</b> .....	459
<sup>1)</sup> Hadi Pramodjo, <sup>2)</sup> Miftahul Huda, <sup>3)</sup> Muafaq Achmad Jani .....	459
<b>SESI PARALEL</b> .....	460
<b>Penyebarluasan Produk Green Technology melalui</b> .....	460
<b>Pengembangan E-commerce</b> .....	460
<b>SISTEM INFORMASI PEMESANAN MENU MAKANAN BERBASIS WEB PADA CATFORNY CATERING</b> .....	461
<sup>1)</sup> Mahardhika Samudera D., <sup>2)</sup> Nonot Wisnu K. M.Kom, <sup>3)</sup> Shofiya Syidada M.Kom.....	461
<b>SISTEM INFORMASI PEMESANAN LAPANGAN FUTSAL SECARA <i>REAL TIME</i> BERBASIS WEB</b> .....	471
Bagus Prayogo.....	471
<b>SISTEM PENJUALAN FURNITUR BERBASIS WEB</b> .....	478
<b>PADA CV. FERDIOSA</b> .....	478
<sup>1)</sup> Dafid Ariyanto, <sup>2)</sup> Emmy Wahyuningtyas, MMT.....	478
<b>E-COMMERCE PADA PERUSAHAAN CV. BULU NUSANTARA GRESIK (STUDI KASUS : PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA)</b> .....	489
<sup>1)</sup> Muhammad Syamsuddin, <sup>2)</sup> Emmy Wahyuningtyas .....	489
<b>APLIKASI PEMESANAN CETAK FOTO BERBASIS WEB</b> .....	500
Ali Djamil.....	500
<b>SESI PARALEL</b> .....	508
<b>Optimalisasi Bidang Hukum, Ekonomi Dan Sosial Berbasis IT Guna Memperluas Akses dan Partisipasi Masyarakat Dalam Pembangunan Nasional</b> .....	508

<b>PENERAPAN METODE TOTAL PHYSICAL RESPONSE PADA TATA CARA BERWUDLU SEBAGAI RESOURCE MODALITY MULTIMEDIA LEARNING BAGI SISWA TAMAN KANAK ISLAM.....</b>	<b>509</b>
<sup>1)</sup> Siti Aazizah, <sup>2)</sup> Tjatarsari Widiartin, <sup>3)</sup> Maslihah.....	509
<b>HUBUNGAN TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP DENGAN PERILAKU WARGA DALAM PEMENUHAN KOMPONEN RUMAH SEHAT DI KABUPATEN BOJONEGORO .....</b>	<b>521</b>
<sup>1)</sup> Ir. Sri Wulan P., M.Kes., <sup>2)</sup> Dr. Ir. Titien Setiyo Rini, M.T., <sup>3)</sup> Nia Saurina M.Kom.....	521
<b>PROFIL BERPIKIR PROSEDURAL DAN KONSEPTUAL MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA.....</b>	<b>532</b>
Tri Dayat.....	532
<b>MEWUJUDKAN KETAHANAN PANGAN DENGAN <i>BACK TO NATURE</i> MELALUI OPTIMALISASI LAHAN PEKARANGAN .....</b>	<b>545</b>
<sup>1)</sup> Jajuk Herawati, <sup>2)</sup> Indarwati, <sup>3)</sup> Hary S., <sup>4)</sup> Urip T., dan <sup>5)</sup> Yhogga P.D.....	545
<b>KESIAPAN PEMERINTAH DAERAH DAN PETANI PADI DALAM MENGHADAPI LIBERALISASI PERDAGANGAN ASEAN ECONOMIC COMMUNITY (AEC) TAHUN 2015 .....</b>	<b>556</b>
Ir. Koesriwulandari, MP, Ir. Rr. Nugrahini Susantinah Wisnujati, MSi, Ir.H. Dwie Prasetyo Judho MM, .....	556
<b>ANALISIS DAYA SAING EKSPOR JAGUNG INDONESIA DI PASAR INTERNASIONAL .....</b>	<b>567</b>
Hary Sastrya Wanto .....	567
<b>POTENSI BETON STYROGRAVEL SEBAGAI MATERIAL MAJU UNTUK ELEMEN STRUKTUR YANG RAMAH LINGKUNGAN DAN RAMAH GEMPA .....</b>	<b>575</b>
<sup>1)</sup> Soerjandani P.Machmoed, <sup>2)</sup> Utari Khatulistiani.....	575

## “METAHEURISTIK OPTIMIZATION” LANTAI KOMPOSIT DENGAN BALOK CASTELLA PADA KONSTRUKSI MODULAR BAJA

Oleh:

**Andaryati, S.T., M.T.**

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

e-mail: andaryati@yahoo.com

### **ABSTRACT**

*Vertical concept development building use the concept of prefabricated with modular concept, one modular component that influences the speed of implementation project, especially modular steel composite plate, composite plate component of steel consists of beam and composite plate that form the interaction of structural strength to bending and shear. Modular steel composite plates need to be prepared for Heating, Ventilating, Air Conditioning (HVAC) systems which require openings in steel beams, on the basis of this study focused on modular optimization of castellated steel composite plates, hollow steel beam characteristics have Favorable characteristics of inertia and cross section modulus larger than the original IWF steel beam and have the ability to support a greater moment with greater stiffness. Optimization using metaheuristic OptQuest scatter search, as an alternative to search for a fast solution that ordinary optimization is solved by trial and error. Floor plates are optimized using concrete compressive strength variable ( $f'c$ ), floor thickness ( $tc$ ). The beam is optimized with the Castellated Beam profile table variable in Indonesian local market (produced by PT Gunung Garuda). The retaining bolt is optimized using a bolt diameter variable ( $Asd$ ) and the number of sliding bolts ( $Nsd$ ). The limiting function is to review the strength of bending, deflection and bolt mounting distance. In the study obtained a significant saving results of 40% for modular composite floor size of  $8 \times 6 \text{ m}^2$  compared with the existing Rusunami project.*

**Keywords :** *Optimization, Metaheuristic, Modular Steel Composite.*

### **ABSTRAK**

Pembangunan konsep vertikal bisa menggunakan konsep Prefabricated dengan dibuat konsep modular, komponen modular salah satu yang berpengaruh terhadap kecepatan pelaksanaan terutama modular plat komposit baja, komponen plat komposit baja terdiri dari balok dan plat komposit yang membentuk interaksi kekuatan struktur terhadap lentur maupun geser. Modular plat komposit baja perlu dipersiapkan terhadap sistem Heating, Ventilating, Air Conditioning (HVAC) di mana memerlukan bukaan-bukaan pada balok baja, atas dasar tersebut penelitian ini di fokuskan pada optimasi modular plat komposit baja berlubang (castellated), karakteristik balok baja berlubang memiliki karakteristik yang menguntungkan yaitu inersia penampang dan modulus penampang yang lebih besar dari balok baja IWF asalnya. Selain itu mempunyai kemampuan memikul momen yang lebih besar dengan kekakuan (stiffness) yang lebih besar. Optimasi menggunakan metaheuristik OptQuest scatter search, sebagai alternatif pencarian solusi yang cepat yang biasanya optimasi diselesaikan dengan cara trial and error. Plat lantai dioptimalkan menggunakan variabel kuat tekan beton ( $f'c$ ), ketebalan lantai ( $tc$ ). Balok dioptimalkan dengan variabel tabel profil Castellated Beam yang ada di pasaran lokal Indonesia (produksi PT. Gunung Garuda). Baut penahan geser dioptimalkan menggunakan variabel diameter baut ( $Asd$ ) dan jumlah baut geser ( $Nsd$ ). Fungsi pembatas di lakukan

tinjauan terhadap kekuatan lentur, lendutan dan jarak pemasangan baut. Dalam penelitian diperoleh hasil penghematan yang signifikan yaitu sebesar 40 % untuk modular lantai komposit ukuran  $8 \times 6 \text{ m}^2$  dibandingkan dengan eksisting proyek Rusunami.

**Kata Kunci:** Optimasi, Metaheuristik, Modular Komposit Baja.

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang pertumbuhan penduduknya selalu meningkat, hal ini perlu diimbangi ketersediaan tempat tinggal khususnya bagi Masyarakat yang Berpenghasilan Rendah (MBR). Balai Pusat Statistik (BPS) merilis data terbaru yang menunjukkan persentase masyarakat yang memiliki rumah kini mencapai 82 persen. Jika dikonversikan ke dalam total kebutuhan unit hunian, jumlahnya adalah sekitar 11,4 juta. Pemerintah tetap menargetkan sejuta rumah untuk mengatasi backlog. “Kebutuhan akan terus meningkat dan data BPS masih sebutkan tambahan kebutuhan 800.000 per tahun sehingga selalu ada gap. Maka pemerintah menargetkan pembangunan perumahan “satu juta per tahun” (“Backlog Perumahan Tersisa 11,4 Juta,” 2016), salah satu cara untuk mempercepat proses pembangunan adalah dengan konsep pembangunan rumah vertical dengan konsep Rumah susun Sewa (Rusunawa) maupun Rumah susun Milik (Rusunami), selain kebutuhan lahan khususnya di daerah perkotaan terbatas dan harganya mahal.

Pembangunan konsep vertikal bisa menggunakan konsep *Prefabricated* dengan dibuat konsep modular, komponen modular yang berpengaruh terhadap kecepatan pelaksanaan terutama modular plat komposit baja, komponen plat komposit baja terdiri dari balok dan plat komposit yang membentuk interaksi kekuatan struktur terhadap lentur maupun geser. Modular plat komposit baja perlu dipersiapkan terhadap sistem *Heating, Ventilating, Air Conditioning (HVAC)* di mana memerlukan bukaan-bukaan pada balok baja, atas dasar tersebut penelitian ini di fokuskan pada optimasi modular plat komposit baja berlubang (*castellated*), karakteristik balok baja berlubang memiliki karakteristik yang menguntungkan yaitu inersia penampang dan modulus penampang yang lebih besar dari balok baja IWF asalnya. Selain itu mempunyai kemampuan memikul momen yang lebih besar dengan kekakuan (*stiffness*) yang lebih besar.



**Gambar 1. Aplikasi Baja berlubang pada high rise building**

(sumber: <http://www.steelconstruction.info>)

Dari studi literatur dan penelitian (Adeli *and* Sarma, 2006; Kaveh *and* Ahangaran, 2012; Kaveh *and* Masoudi, 2012; Senouci *and* Al-Ansari, 2009) saat ini berkembang

teknologi modular plat lantai komposit (kombinasi komponen baja dan beton) yang sudah banyak diaplikasikan pada komponen modular pengembangan hunian vertikal.

Optimasi menggunakan metaheuristik OptQuest *scatter search*, sebagai alternatif pencarian solusi yang cepat yang biasanya optimasi diselesaikan dengan cara *trial and error* yang memakan waktu penyelesaian yang lama dan hasil yang belum optimal. Metode optimasi metaheuristik OptQuest *scatter search* mampu menyelesaikan masalah dengan menghasilkan solusi yang optimal maupun mendekati optimal. Sebagai studi kasus akan diterapkan pada proyek pembangunan perumahan vertikal Rusunawa dan Rusunami di Indonesia.

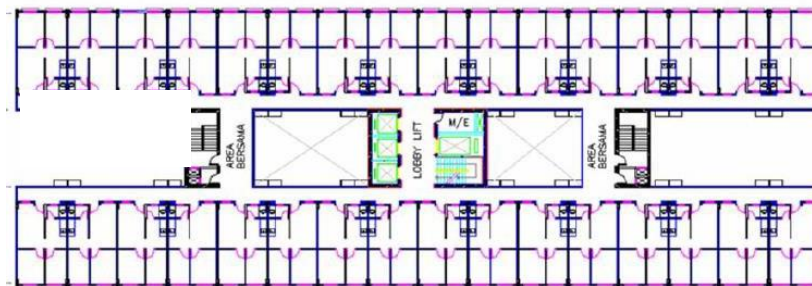
## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara garis besar terdiri atas empat tahap, yaitu pengumpulan data, analisa data meliputi penetapan fungsi tujuan, variabel dan fungsi kendala (*constraint*), optimasi fungsi tujuan untuk menghasilkan biaya minimal dari modular lantai komposit dengan metode metaheuristik OptQuest *scatter search*. Verifikasi dan validasi dilakukan studi parametrik dengan menginvestigasi efek dari lebar bentang dan pembebanan yang berpengaruh pada optimasi harga modular lantai komposit untuk beberapa bentang dan pembebanan.

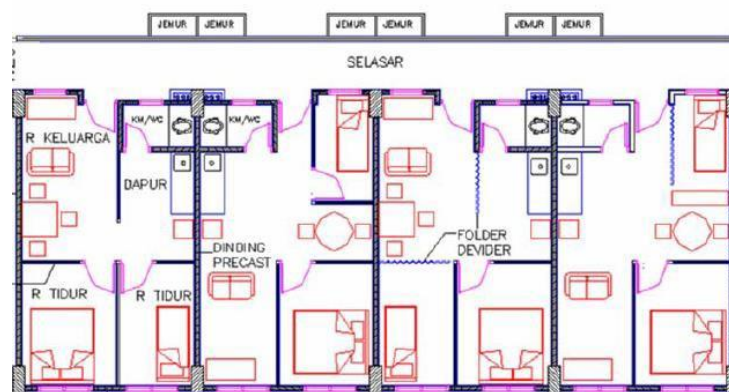
### Pengumpulan Data

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah:

- (1) data tabel profil *Castellated beam* yang ada di pasaran lokal Indonesia produksi PT. Gunung Garuda Group, tabel ini dipakai untuk pemilihan variabel ukuran profil untuk menentukan luas area potongan profil ( $As$ ), tinggi profil ( $d$ ), ketebalan badan profil ( $tw$ ), ketebalan sayap ( $tf$ ), lebar sayap ( $bf$ ), momen inersia profil ( $Is$ ), modulus plastis ( $Zs$ );
- (2) harga diambil dari market lokal Indonesia tahun 2016;
- (3) Dalam penelitian ini untuk studi kasus digunakan hunian vertikal dijelaskan Gambar 1 dan Gambar 2, dengan modul lantai komposit berukuran  $6 \times 8 \text{ m}^2$ .



**Gambar 2. Layout Lantai Tipikal Rusunami**  
(Sumber Kementerian Pekerjaan Umum)





**Gambar 3. Detail Lantai Typikal Rusunami 6x8m**  
(Sumber Kementerian Pekerjaan Umum)

### Variabel Keputusan

Penelitian akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan teknis kuantitatif dimana iterasi optimasi komputer akan diterapkan untuk memperoleh hasil. Tujuan utama dari penelitian ini adalah merumuskan model optimasi yang mendukung minimalisasi biaya modul lantai komposit. Untuk tujuan ini, dirumuskan dalam dua langkah utama: (1) untuk menentukan variabel-variabel yang mempengaruhi desain modul lantai komposit Tabel 1; (2) simulasi komputer untuk tujuan optimasi biaya.

**Tabel 1. Variabel Keputusan**

No	Variabel	Kategori
X1	Kuat Tekan Beton	<i>Descrete variabel</i>
X2	Ketebalan Lantai Beton	<i>Descrete variabel</i>
X3	Ukuran Profil Baja	Tabel profil Baja Castellated
X4	Jarak c/c antar balok Castellated	<i>Custom variable</i>
X5	Diameter Baut Geser	<i>Custom variable</i>
X6	Jumlah Baut Geser	<i>Descrete variabel</i>

### Fungsi Tujuan

Model optimasi ini diformulasikan untuk memberikan kemampuan optimasi dengan minimalisasi biaya modul lantai komposit. Model ini juga dirancang untuk mengukur dampak dari berbagai variabel keputusan yang mempengaruhi optimasi biaya lantai komposit (Tabel 1), Total harga diperoleh dari menggabungkan persamaan tujuan berikut ini:

$$f(X) = C_c + C_s + C_{sd} \quad (1)$$

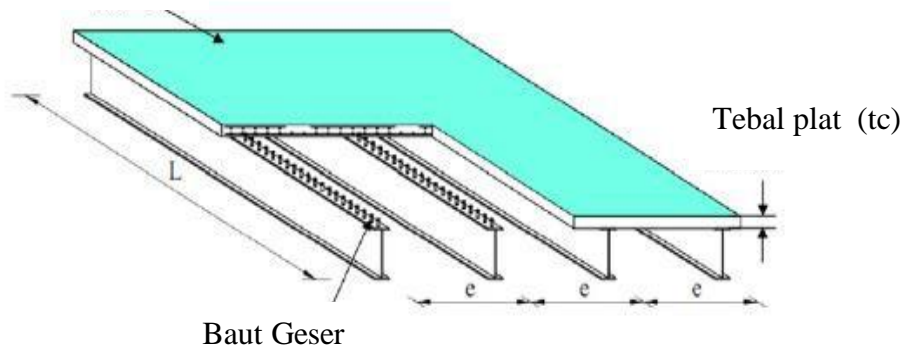
$$C_c = LWt_c C'_c \quad (2)$$

$$C_s = \left(\frac{W}{e} + 1\right) W_s L C'_s \quad (3)$$

$$C_{sd} = N_s \left(\frac{W}{e} + 1\right) C'_{sd} \quad (4)$$

di mana  $L$  adalah bentang balok panjang,  $W$  adalah lebar lantai,  $t_c$  adalah ketebalan slab,  $C_c$  adalah biaya beton per satuan volume,  $e$  adalah ruang baja balok di komposit lantai,  $W_s$  adalah berat balok baja di satuan panjang,  $C_s$  adalah biaya baja bahan balok per unit berat,  $N_s$  adalah jumlah geser kancing untuk satu balok, dan  $C_{sd}$  adalah biaya pemasangan satu baut geser termasuk biaya bahan, notasi di jelaskan pada **Error! Reference source not found.** Minimalisasi fungsi tujuan dibatasi oleh kendala yang ditentukan oleh spesifikasi (*Load & Resistance Factor Design*, 1998).

Plat beton



Baut Geser

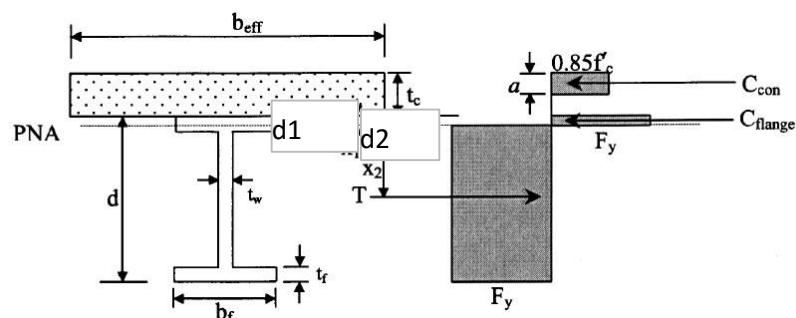
Gambar 4. Gambar Balok Komposit

### Fungsi Pembatas

Optimasi fungsi tujuan dibatasi oleh fungsi pembatas didefinisikan oleh spesifikasi AISC- (*Load & Resistance Factor Design*, 1998) sebagai berikut:

- (1) Kapasitas momen lentur dari bagian baja non-komposit harus diperiksa untuk memastikan bahwa balok baja bisa mendukung beban sementara seperti beban konstruksi, berat beton basah, dan beratnya sendiri.

$$\frac{M_{u_{noncomposite}}}{0.9M_{n_{noncomposite}}} - 1 \leq 0 \quad (5)$$



Gambar 5. Kapasitas Momen Komposit Balok ketika Plastik

### Sumbu Netral (PNA)

di mana  $M_{u_{noncomposite}}$  adalah momen ultimate karena berat beton basah, beban sementara, dan beratnya sendiri balok baja WF, dan  $M_{n_{noncomposite}}$  adalah kapasitas momen nominal bagian baja non-komposit.

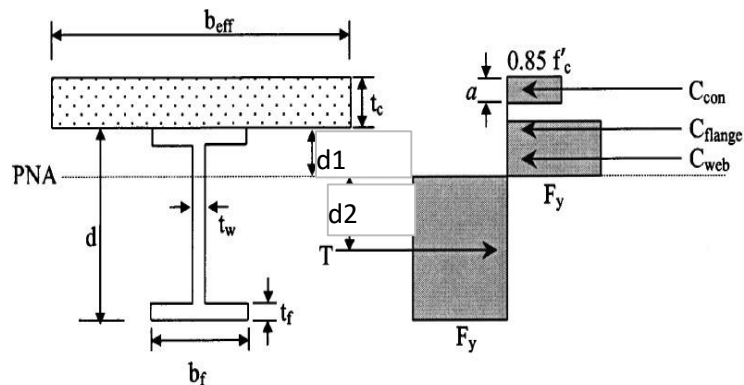
$$M_{n_{composite}} = C_{con} \left( d1 + d2 + tc - \frac{a}{2} \right) + C_{flange} \left( \frac{d1}{2} + d2 \right) \quad (6)$$

- (2) Kapasitas momen lentur dari bagian balok komposit harus diperiksa untuk memastikan balok komposit dapat menahan semua beban mati dan hidup.

$$(7) \quad \frac{M_{u_{composite}}}{0.85M_{n_{composite}}} - 1 \leq 0$$

di mana  $M_{u_{composite}}$  adalah momen ultimate karena beban mati dan beban hidup, dan  $M_{n_{composite}}$

adalah kapasitas momen nominal balok komposit. Posisi garis netral bisa terjadi berdasarkan Gambar 5 dan Gambar 6.



$$Mn_{composite} = C_{con} \left( d1 + d2 + t_c - \frac{a}{2} \right) + C_{flange} \left( d1 + d2 - \frac{t_f}{2} \right) + C_{web} \left[ d2 + \left( \frac{d1 - t_f}{2} \right) \right] \quad (8)$$

(3) Lendutan balok komposit

$$\frac{\Delta_{LL}}{C_1 L} - 1 \leq 0 \quad (9)$$

adalah lendutan  $\Delta_{LL}$  beban hidup layanan per satuan panjang dari balok,  $E_s$  adalah modulus dimana elastisitas dari baja.  $I_{tr}$  adalah momen inersia transformasi struktur komposit penuh, dan adalah koefisien numerik 1/360. Momen inersia transformasi struktur komposit didasarkan pada area balok baja dan daerah beton.

(4) Penempatan jarak baut geser.

$$(10) \quad 1 - \frac{Stud_{spacing}}{6 \times stud_{diameter}} \leq 0$$

$$(11) \quad \frac{Stud_{spacing}}{8 \times t_c} - 1 \leq 0$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pencarian metaheuristic OptQuest Scatter search dengan 5000 kali iterasi, hasil pencarian variabel optimasi kemudian ditabulasi pada Tabel 2, studi kasus yang akan dilakukan komparasi hasil, variabel X1, X2, X3, X4, X5, X6 akan dilakukan pencarian variabel optimal berdasarkan variabel diskrit pada range variabel.

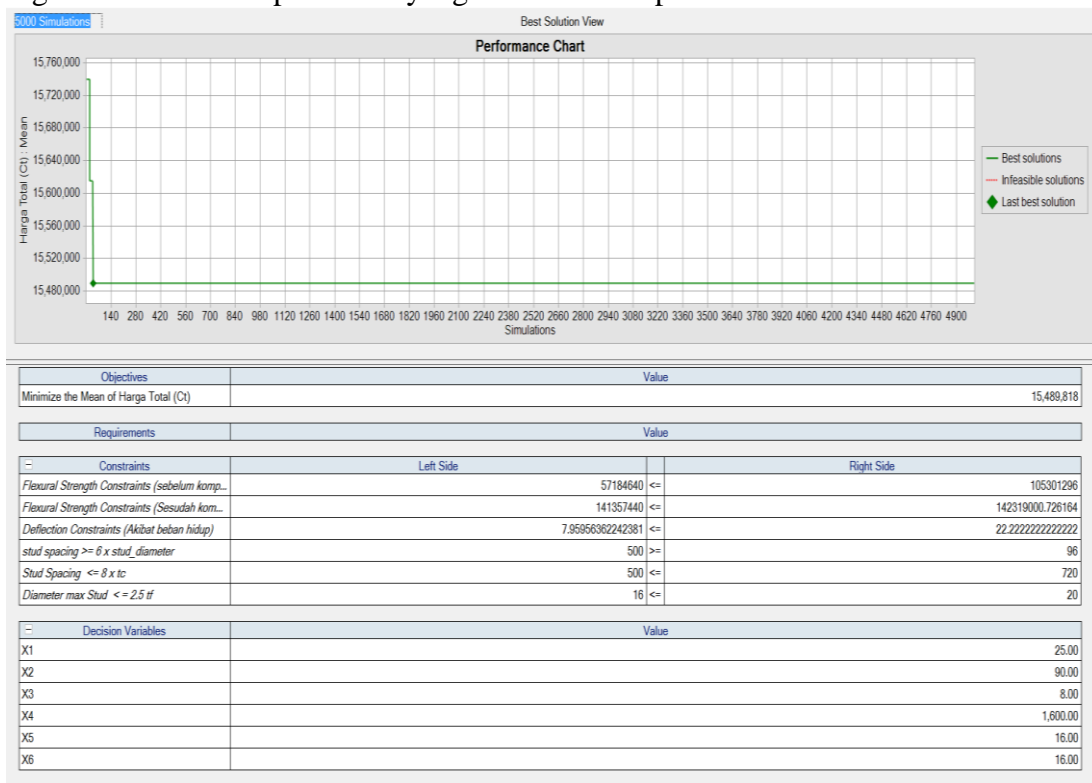
Pada modular lantai komposit ukuran 8x6 m<sup>2</sup> ditabulasikan pada Tabel 2, penghematan biaya diperoleh dari pembagian  $C_{total}$  per kasus dengan  $C_{total}$  eksisting proyek, untuk

kasus ini terjadi penghematan sebesar 40% (Rp. 15.489.818/26.161.818).

**Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Optimasi Modular Komposit Ukuran 8x6 m<sup>2</sup>**

Item	$f'c$	$t_c$	Steel Profil	$e$	$sd$	$N_s$	$C_{total}$	Selisih
	(Mpa)	(mm)	Castellated	mm	Mm			
	<b>X1</b>	<b>X2</b>	<b>X3</b>	<b>X4</b>	<b>X5</b>	<b>X6</b>		
<b>Metaheuristic</b>	25	90	CAS 372x124x5x8	1600	16	16	15.489.818	40%
<b>Eksisting Proyek</b>	30	150	WF 396x199x7x11	2000	19	18	26.161.818	

Gambar 7 menunjukkan hasil iterasi 5000 kali berdasarkan algoritma *Scatter search* dan menghasilkan variable pencarian yang ditabulasikan pada tabel 2 diatas.



**Gambar 7. Hasil Pencarian Metaheuristik OptQuest Scatter Search 5000 iterasi**

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Model pencarian metaheuristik OptQuest *scatter search* yang berfokus pada biaya yang dihasilkan dengan melakukan optimasi metaheuristik untuk memastikan hasil yang optimal dan berada di ruang solusi yang layak. Dalam penelitian diperoleh hasil penghematan yang signifikan yaitu sebesar 40 % untuk modular komposit ukuran 8x6 m<sup>2</sup> menggunakan profil baja castellated beam dibandingkan dengan eksisting referensi proyek Rusunami.

#### DAFTAR PUSTAKA



- Adeli, H., Sarma, K.C., (2006). *Cost Optimization of Structures: Fuzzy Logic, Genetic Algorithms, and Parallel Computing*. John Wiley & Sons.
- Alba, E., Martí, R., (2006). *Metaheuristic Procedures for Training Neural Networks*. Springer Science & Business Media.
- Blum, C., Roli, A., (2003). "Metaheuristics in Combinatorial Optimization: Overview and Conceptual Comparison". *ACM Comput Surv* 35, 268–308.
- Glover, F., Kochenberger, G.A., (2003). *Handbook of Metaheuristics*. Kluwer Academic Publishers.
- Kaveh, A., Masoudi, M., 2012. "Cost Optimization of A Composite Floor System Using Ant Colony System". *Trans. Civ. Eng.* 36, 139–148.
- Load & Resistance Factor Design: *Structural members, specifications, & codes*, (1998). American Institute of Steel Construction.
- Senouci, A.B., Al-Ansari, M.S., (2009). "Cost optimization of composite beams using genetic algorithms". *Adv. Eng. Softw.* 40, 1112–1118. doi:10.1016/j.advengsoft.2009.06.001
- Talbi, E.-G., (2009). *Metaheuristics: From Design to Implementation*. John Wiley & Sons.
- Tatum, C.B., (1987). "Improving Constructibility during Conceptual Planning". *J. Constr. Eng. Manag.-Asce* 113. doi:10.1061/(ASCE)0733-9364(1987)113:2(191).
- Wolpert, D.H., Macready, W.G., (1997). "No free lunch theorems for optimization". *IEEE Trans. Evol. Comput.* 1, 67–82.