

**KON  
TSI-II** 2019

Konferensi Nasional Teknik Sipil  
dan Infrastruktur 2 2019

UNIVERSITAS  
JEMBER

Prosiding

## KONTSI-II 2019

Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-2 2019

### *Prosiding*

**Inovasi Teknologi Infrastruktur Berkelanjutan dalam Menghadapi Era Industri 4.0**

**Editor :**

Willy Kriswardhana, ST., MT.

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

Yuliana Sukarmawati, S.T., M.T

Hafi Anshori Ramadhani

Muhammad Alfian Nasril B.

Ifna Nabila

Alfiani Nur Kholisah

*Isi makalah diluar tanggung jawab editor dan penerbit*

Diselenggarakan oleh :

**Jurusan Teknik Sipil**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Jember**

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

**Tlp. 0331-484977**

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

**Editor:**

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

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

Yuliana Sukarmawati, S.T., M.T.

Hafi Anshori Ramadhani

Muhammad Alfian Nasril B.

Ifna Nabila

Alfiani Nur Kholisah

**Penerbit:**

UPT Percetakan & Penerbitan Universitas Jember

**Redaksi:**

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp 0331-330224, Voip 00319

e-mail: [upt-penerbitan@unej.ac.id](mailto:upt-penerbitan@unej.ac.id)

**Distributor Tunggal:**

UNEJ Press

Jl. Kalimantan 37

Jember 68121

Telp 0331-330224, Voip 00319

e-mail: [upt-penerbitan@unej.ac.id](mailto:upt-penerbitan@unej.ac.id)

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

**Susunan Panitia KONTSI-II 2019**

**Penanggungjawab**

Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember

Ketua Jurusan Fakultas Teknik

**Panitia Pelaksana**

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

Sekretaris : Noven Pramitasari, S.T., M.T.

Firdha Lutfiatul Fitria, S.Si., M.T.

Bendahara : Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.

Ratih Novi Listyawati, S.T., M.Eng

Rindang Alfiah, S.T., M.T.

**Seksi Kesekretariatan**

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

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

Yuliana Sukarmawati, S.T., M.T.

Hafi Anshori Ramadhani

Muhammad Alfian Nasril B.

Ifna Nabila

Alfiani Nur Kholisah

**Seksi Acara**

Dr. Rr. Dewi Junita K., S.T., M.T.

Winda Tri Wahyuningtyas, S.T., M.T.

Rizvan Amri Auzan

Bella Sukma Candradewi

Annisa Dwi Cahyani  
Royyan Zuhdi Arrifqi  
Abdullah Habib  
Ryan Akbar Pratama  
Nurina Awanis

**Seksi Konsumsi**

Yuniartie Ardha, S.Pi

**Komite Ilmiah**

Sri Wahyuni, S.T., M.T., Ph.D (Universitas Brawijaya)  
Dian Sisingsih, S.T., M.T., Ph.D (Universitas Brawijaya)  
Tri Joko Wahyu Adi, S.T., M.T., Ph.D (ITS)  
IDAA Warmadewanthi, S.T., M.T., Ph.D (ITS)  
Adjie Pamungkas, S.T., M.Dev.Plg., Ph.D. (ITS)  
Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Retno Utami Agung Wiyono, S.T., M.Eng, Ph.D (Universitas Jember)  
Dr. Ir. Krisnamurti, M.T. (Universitas Jember)  
Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM (Universitas Jember)  
Dr. Rr. Dewi Junita K., S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Dr. Yeny Dhokhikah, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Ir. Hernu Suyoso, M.T. (Universitas Jember)  
Indra Nurtjahjaningtyas, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Willy Kriswardhana, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Anita Trisiana, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Luthfi Amri Wicaksono, S.T., M.T. (Universitas Jember)  
Wiwik Yunarni W., S.T., M.T. (Universitas Jember)

Ainal Akbar

Septiya Indira Monicasari

Amalia Martha Sukmana

**Seksi Perlengkapan**

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

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

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

Galang Kharisma M. N.

Gillang Krisna Wijaya

Abdurrahman Farcha Alifi

M. Zakaria Al Ansori

Adex Laksmi Dewi

Rizqi Choirul Wahdana

Ricky Fajar Saputra

**Seksi Makalah dan Publikasi**

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

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

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

**Seksi Dana dan Sponsor**

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

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

**Seksi Humas dan Dokumentasi**

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

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

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

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

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



## **SAMBUTAN**

### **KETUA PANITIA KONTSI – II 2019**

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

Keberadaan infrastruktur memberi gambaran kemampuan dan tingkat kesejahteraan masyarakat sehingga suatu bangsa dapat dibilang maju jika kondisi infrastrukturnya berkualitas. Sehingga tantangan yang dihadapi dalam pembangunan infrastruktur dalam era ini salah satunya adalah adanya percepatan dari pihak perencana, pihak pengawas, hingga kalangan akademisi. Teknik Sipil dalam hal ini, merupakan disiplin ilmu yang secara umum berperan penting dalam proses percepatan pembangunan infrastruktur. Dalam konteks ini, maka teknik sipil harus senantiasa dapat berperan aktif dalam hal penguasaan ilmu dan teknologi guna mendukung dan pengembangan infrastruktur.

Seminar ini berperan sebagai media komunikasi serta diskusi dan juga untuk meningkatkan kontribusi para akademis dalam mengembangkan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Dengan diadakannya acara ini, diharapkan dapat membangun kerjasama dalam mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia dan saling berbagi ilmu yang dimiliki untuk membangun lebih baik kedepannya.

Saya selaku Ketua Panitia mengucapkan terimakasih untuk kedatangan para praktisi dan pemakalah yang telah berkontribusi dalam acara ini serta panitia yang bekerja keras dalam berjalannya acara ini hingga sukses. Semoga acara ini sukses dan tetap berkarya untuk membangun Indonesia menjadi lebih baik dan merata.

Jember, November 2019

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



## **SAMBUTAN**

### **KETUA JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Puji syukur Kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa sehingga kita dapat berkumpul dalam pelaksanaan Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-2 (KONTSI-II) yang bertepatan pada hari Rabu, 13 November 2019 di Kampus Universitas Jember, Jalan Kalimantan No.37, Kampus Tegal Boto, Jember. Konferensi ini diselenggarakan oleh Fakultas Teknik Sipil, Universitas Jember.

Tujuan diselenggarakannya seminar ini sebagai media komunikasi serta diskusi dan juga untuk meningkatkan kontribusi para akademis dalam mengembangkan pembangunan infrastruktur di Indonesia. Dengan diadakannya acara ini, diharapkan dapat membangun kerjasama dalam mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia dan saling berbagi ilmu yang dimiliki untuk membangun lebih baik kedepannya.

Terimakasih kami sampaikan kepada seluruh penulis yang telah menyumbangkan makalahnya dalam seminar ini. Terimakasih pula kami sampaikan kepada seluruh dosen dan mahasiswa dari Teknik Sipil Universitas Jember yang turut membantu mensukseskan seminar yang kami selenggarakan ini serta bekerja keras untuk membuat seminar ini lebih hidup.

Semoga acara ini sukses dan tetap berkarya untuk membangun Indonesia menjadi lebih baik, tetap semangat dan semoga bermanfaat.

Jember, November 2019

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

## **SAMBUTAN**

### **DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselenggaranya Konferensi Nasional Teknik Sipil dan Infrastruktur ke-2 (KONTSI-II) yang bertepatan pada hari Rabu, tanggal 13 November 2019 di Kampus Universitas Jember, Jalan Kalimantan No.37, Kampus Tegal Boto, Jember. Konferensi ini diselenggarakan oleh Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember.

Konferensi tahun ini mengusung tema “Tantangan Teknik Sipil Dalam Mendukung Percepatan Pembangunan Infrastruktur di Indonesia”. Tema tersebut dimaksudkan sebagai wadah komunikasi dan tukar informasi serta pengalaman bagi ilmuwan, peneliti, partisipan umum yang memiliki perhatian dan pengalaman dengan Ilmu teknik sipil serta mahasiswa/ mahasiswi teknik sipil. Dengan demikian, para peneliti, ilmuwan, serta partisipan umum yang memiliki pengalaman di bidang tersebut dapat saling berbagi informasi untuk mendukung percepatan pembangunan infrastruktur di Indonesia maupun hasil-hasil penelitian yang berhubungan dengan percepatan pembangunan dan infrastruktur.

Semoga acara yang Kami adakan dapat bermanfaat bagi kita semua dan kami mengucapkan terima kasih kepada para narasumber, pemakalah, komite ilmiah, dan panitia yang telah bekerja keras dalam mempersiapkan kegiatan ini sehingga berjalan dengan lancar tanpa adanya hambatan. Terimakasih pula kami sampaikan kepada seluruh peserta dan para sponsor yang telah berpartisipasi dan mendukung penyelenggaraan KONTSI-II ini.

Jember, November 2019

**Dr. Ir. Entin Hidayah, M.UM**

DAFTAR ISI

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

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

**MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI**

HAL

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**PERENCANAAN BIAYA RISIKO K3 PADA PROYEK PEMBANGUNAN  
GEDUNG BERTINGKAT MENGGUNAKAN METODE JOB SAFETY ANALYSIS  
(JSA)** M-91  
*Anita Trisiana and Anik Ratnaningsih*

**ANALISIS FAKTOR KEPUASAN KONTRAKTOR TERHADAP KINERJA TEAM  
OWNER (STUDI KASUS : PROYEK KONSTRUKSI DI ITS)** M-101  
*Gregorius Paus Usboko and Tri Joko Wahyu Adi*

**HAL**

## **REKAYASA TRANSPORTASI**

**ANALISIS KEBUTUHAN RUANG PARKIR FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS  
JEMBER** T-1  
*M. Zaim Madani, Hernu Suyoso and Willy Kriswardhana*

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

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

**OPTIMASI SISTEM PENGANGKUTAN SAMPAH DI KABUPATEN  
BONDOWOSO** T-31  
*Muhammad Dahiyani Lucky Fatony, Yeny Dhokhikah and Rr. Dewi Junita Koesoemawati*

**PERSIAPAN PENGEMBANGAN BANDAR UDARA NOTOHADINEGORO  
JEMBER PADA SUBGRADE LANDASAN PACU UNTUK MENDUKUNG  
PESAWAT UDARA BERJENIS BOEING B 737-800/900** T-41  
*Greeman Caesarulah Erba Putra Empat, Indra Nurtjahjaningtyas and Luthfi Amri Wicaksono*

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

**COMMUTER PERCEPTION OF PASSENGER SAFETY IN PUBLIC  
TRANSPORTATION IN A DEVELOPING COUNTRY USING RIDIT ANALYSIS-  
THE CASE OF METRO CEBU, PHILIPPINES** T-55  
*Francis L. Mayo and Evelyn B. Taboadaa*



KON  
TSI-11 2019

Konferensi Nasional Teknik Sipil  
dan Infrastruktur 2 2019

# Rekayasa Geoteknik

## Uji Akurasi Peta Perencanaan Perumahan Menggunakan UAV dan Geodetic.

### *Accuracy Test for The Planning Map of Housing Area Using UAV and Geodetic.*

Fajar Maulana<sup>a</sup>, Sri Sukmawati<sup>b</sup>, Indra Nurtjahjanigtyas<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: mbendoel957@gmail.com

<sup>b</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember, email: srisukmawati67@gmail.com

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

#### ABSTRAK

Kebutuhan pengukuran dan pemetaan di bidang lahan perumahan khususnya daerah jember masih sangat kurang. Banyak bidang-bidang lahan yang belum terpetakan. Karena itu diperlukannya metode pengukuran dan pemetaan di bidang lahan perumahan yang efektif dan efisien untuk menunjang terlaksananya pemetaan bidang lahan. Salah satu metode yang efektif dan efisien yang dapat digunakan dalam pembuatan peta adalah *fotogrametri* menggunakan wahana pesawat UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). Pemetaan bidang lahan menggunakan wahana pesawat tanpa awak untuk peta perencanaan perumahan dengan penunjang standar ketelitian peta dasar dari BIG (Badan Informasi Geospasial) yang sebagai uji akurasi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan di Perumahan *Green Garden Residence* di Desa Kaliwates, Kecamatan Tegal Besar, Kabupaten Jember dengan luasan lahan 6 Ha menggunakan wahana pesawat UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dan GPS *Geodetic Geo Fennel FGS1*, dapat disimpulkan peta perencanaan perumahan yang direncanakan masuk kedalam ketelitian peta kelas 1 dengan skala 1:2500 dengan hasil uji CE90 sebesar 0,115.

*Kata kunci: UAV, Geodetic, Uji Akurasi*

#### ABSTRACT

The requirement of housing area measurement and mapping, especially in the region of Jember, is scrimpy. There are many land lot that hasn't been mapped. Therefore it is necessary to have an effective and efficient measurement and mapping methods in the housing area to support the implementation of land lot mapping. One of the most effective and efficient methods that can be used in making a map is photogrammetry using UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) aircraft mode. The land lot mapping is using aircraft mode without body to the planning map of housing area by supporting the accuracy standard of basic maps from Geospatial Information Agency that as an accuracy test. Based on the result of the research which was conducted in *Green Garden Residence* in Kaliwates, Tegal Besar, Jember with 6 hectares land area using UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) aircraft and GPS *Geodetic Geo Fennel FGS1*, it shows that the planning map of housing area which is planned is included in the first class accuracy with 1:2500 scale with the amount of CE90's test result is 0.115.

*Keywords: UAV, Geodetic, Accuracy Test*

#### PENDAHULUAN

Kebutuhan pengukuran dan pemetaan di bidang lahan perumahan khususnya daerah jember masih sangat kurang. Banyak bidang-bidang lahan yang belum terpetakan. Karena itu diperlukannya metode pengukuran dan pemetaan di bidang lahan perumahan yang efektif dan efisien untuk menunjang terlaksananya pemetaan bidang lahan. Salah satu metode yang efektif dan efisien yang dapat digunakan dalam pembuatan peta adalah *fotogrametri* menggunakan wahana pesawat UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*).

*Fotogrametri* tidak hanya dilakukan menggunakan pesawat berawak, melainkan menggunakan wahana pesawat tanpa awak atau UAV, Wahana yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *copter* dengan merk DJI Phantom 4 Pro. Penggunaan UAV diharapkan dapat menghasilkan peta foto dengan standar ketelitian yang diisyaratkan dari BIG dan dapat mengoptimalkan peta perencanaan perumahan.

Pemetaan bidang lahan menggunakan wahana pesawat tanpa awak untuk peta perencanaan perumahan dengan penunjang standar ketelitian peta dasar dari BIG (Badan Informasi Geospasial) dengan data pengukuran GCP (*Ground Control Point*) dan ICP (*Independent Control Point*). GCP berfungsi sebagai titik control lapangan dan ICP sebagai titik uji. ditambahkan perhitungan perbandingan biaya antara penggunaan UAV dan *geodetic*.

**METODE PENELITIAN**

Lokasi Penelitian berada di koordinat *latitude* 8°11'46.38"S dan *longitude* 113°40'25.48"E, dengan luas rencana penelitian 6 Ha.

Penelitian ini menggunakan data primer yang didapat dari pemotretan udara langsung dan pengukuran *geodetic* di area penelitian.

Peralatan yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian dibagi menjadi dua komponen yaitu:

a. Perangkat Keras/*Hardware*

Tabel 1. Perangkat Keras digunakan dalam penelitian

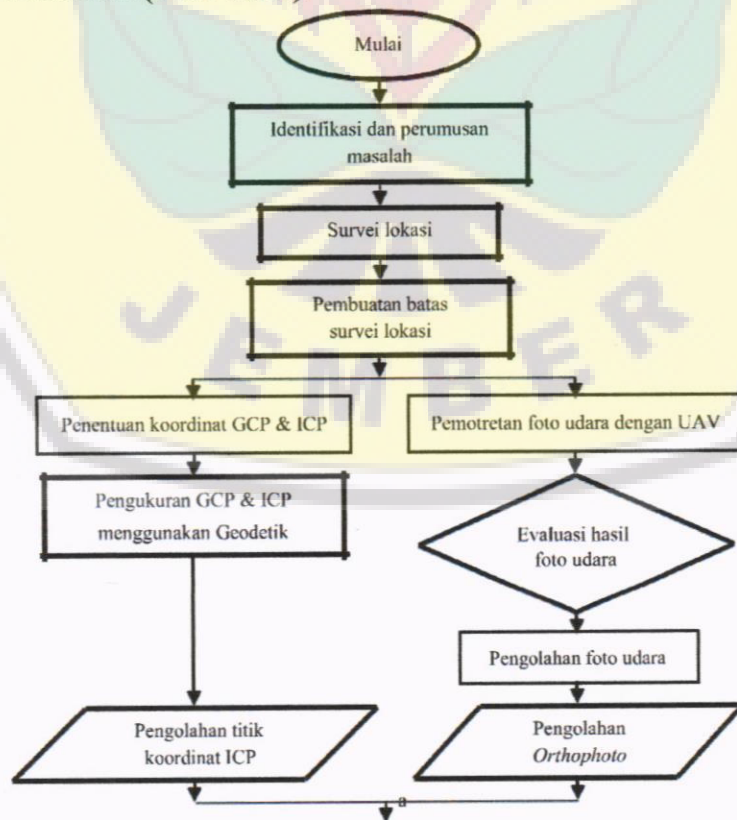
| No | Perangkat Keras                           | Fungsi                      |
|----|---|-----------------------------|
| 1  | GPS <i>Geodetic</i> Geo Fennel FGS1       | Pengambilan titik koordinat |
| 2  | Pesawat tanpa awak DJI Phantom 4 Pro      | Pengambilan foto udara      |
| 3  | Laptop <i>core i7</i> Ram 24 GB merk ASUS | Pengolahan foto dan data    |
| 4  | <i>Smartphone</i>                         | Pendukung UAV dan GPS       |

b. Perangkat Lunak/*Software*

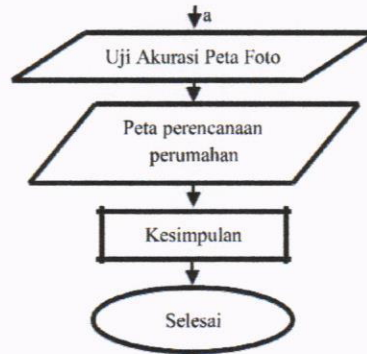
Tabel 2. Perangkat Lunak digunakan dalam penelitian

| No | Perangkat Lunak                    | Fungsi                               |
|----|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1  | <i>Application</i> DJI GO 4        | Kalibrasi <i>drone</i>               |
| 2  | <i>Application</i> Pix4D Capture   | Perencanaan dan pengambilan data     |
| 3  | <i>Softwawe</i> Agisoft Photo Scan | Pengolahan foto                      |
| 4  | <i>Software</i> Quantum GIS        | Pengolahan foto dan data             |
| 5  | <i>Software</i> ArcGIS             | Pengolahan digitasi <i>orthofoto</i> |

**Bagan Alur Penelitian (Flow Chart)**







## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Pengukuran GPS

Pengukuran GPS dilakukan selama satu hari dengan mengukur luasan area penelitian 6 Ha, yang menghasilkan 8 titik koordinat yaitu koordinat GCP & ICP lapangan menggunakan sistem RTK (*Real time Kinematic*).

Tabel 3. Data GCP lapangan

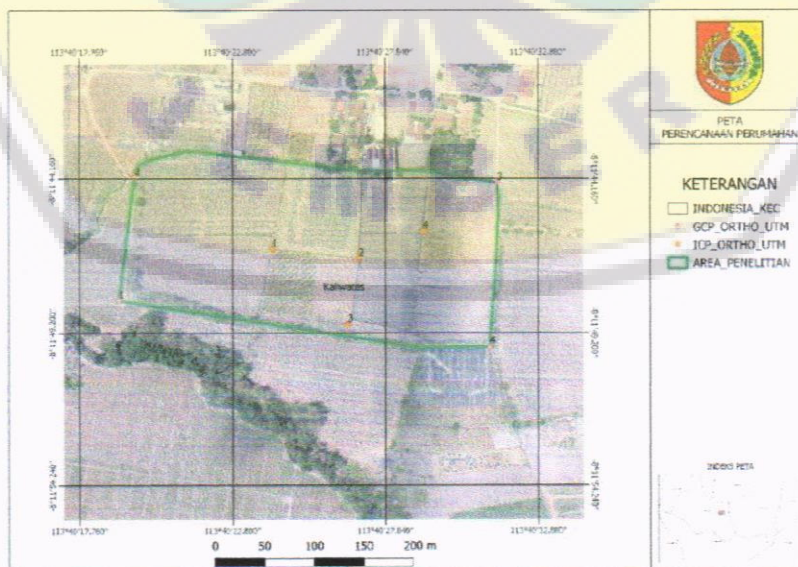
| No | Code | H precision | 84Lat             | 84Lon            | 84H     |
|----|------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| 1  | GCP  | 0.001       | -8.19670396749958 | 113.671962264565 | 101.848 |
| 2  | GCP  | 0.001       | -8.19558644135331 | 113.672107772122 | 100.044 |
| 3  | GCP  | 0.001       | -8.19563435003845 | 113.675424168389 | 100.743 |
| 4  | GCP  | 0.002       | -8.19712474229869 | 113.675358229807 | 100.869 |

Tabel 4. Data ICP lapangan

| No | Code | H precision | 84Lat             | 84Lon            | 84H     |
|----|------|-------------|-------------------|------------------|---------|
| 1  | ICP  | 0.001       | -8.19623805077471 | 113.67336604129  | 100.612 |
| 2  | ICP  | 0.002       | -8.19632362073981 | 113.674155492341 | 100.013 |
| 3  | ICP  | 0.001       | -8.19692061048158 | 113.674054982222 | 101.848 |
| 4  | ICP  | 0.002       | -8.19607895138506 | 113.674747316323 | 101.294 |

### Hasil Pembentukan Orthofoto

Hasil Pembentukan Orthofoto menghasilkan peta *orthofoto* dan koordinat *orthofoto* sebagai berikut :



Gambar 1. Peta Orthofoto

Tabel 5. GCP Orthofoto Format UTM

| Id | X             | Y             |
|----|---------------|---------------|
| 1  | 794408.236758 | 9092976.81572 |
| 2  | 794425.113963 | 9093100.47061 |
| 3  | 794790.749202 | 9093092.68321 |
| 4  | 794782.398293 | 9092927.81756 |

Tabel 6. ICP Orthofoto Format UTM

| Id | X             | Y             |
|----|---------------|---------------|
| 1  | 794563.376922 | 9093027.43349 |
| 2  | 794650.460016 | 9093017.39209 |
| 3  | 794638.926115 | 9092951.40787 |
| 4  | 794715.881705 | 9093044.04518 |

### Hasil Uji Ketelitian Geometri

Hasil Pengujian ketelitian geometri dilakukan dengan menghitung nilai CE90, nilai CE90 tersebut diuji dengan tabel klasifikasi ketelitian geometri yang mengacu pada Perka BIG Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar yang di perbarui menjadi Petunjuk Teknis Pembuatan Peta Kerja dengan Menggunakan Pesawat Nirawak/Drone.

Tabel 7. Hasil Uji Ketelitian

|   |          |
|---|----------|
| $\Sigma \Delta X^2 + \Sigma \Delta Y^2$                           | 0.023    |
| $(\Sigma \Delta X^2 + \Sigma \Delta Y^2) / n$                     | 0.005772 |
| $RMSE = \text{SQRT}((\Sigma \Delta X^2 + \Sigma \Delta Y^2) / n)$ | 0.075971 |
| $CE90 = 1.5175 \times RMSE$                                       | 0.115    |

Tabel 8. Ketelitian Peta Kerja

| KETELITIAN | HASIL UJI CE90 | Ketelitian Peta kerja skala 1:2.500 |         |         |
|------------|----------------|-------------------------------------|---------|---------|
|            |                | KELAS 1                             | KELAS 2 | KELAS 3 |
| HORIZONTAL | 0.115          | 0,5                                 | 0,75    | 1,25    |

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Bedasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemetaan bidang lahan dapat dihitung menggunakan standar ketelitian peta dasar dari BIG, hasil dari Perhitungan Uji Akurasi Peta Foto pada area penelitian di Perumahan *Green Garden Residence* di Desa Kaliwates, Kecamatan Tegal Besar, Kabupaten Jember dengan luasan lahan 6 Ha menggunakan wahana pesawat UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*) dan GPS *Geodetic Geo Fennel FGS1*, dapat disimpulkan peta perencanaan perumahan yang direncanakan masuk kedalam ketelitian peta kelas 1 dengan skala 1:2500 dengan hasil uji CE90 sebesar 0,115.

### Saran

Saran Penggunaan *drone* dan *geodetic* sendiri disarankan untuk pengerjaan pengukuran luasan lahan saja, tetapi untuk pengukuran kontur lahan untuk sementara ini penggunaan *drone* tidak direkomendasikan, lebih direkomendasikan menggunakan *Theodolite TS/Waterpass* dikarenakan faktor paling berpengaruh untuk kontur adalah sumbu Z.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Dr. Hasanudin Z., 2000. Penentuan dengan GPS dan Aplikasinya. Pradna Paramita, Jakarta
- Badan Pertanahan Nasional, 2017. Petunjuk Teknis, Pembuatan Peta Kerja Dengan Menggunakan Pesawat Nirawak/Drone. Direktorat Jendral Infrastruktur Keagrariaan, Kementraian Agraria dan Tata Ruang
- DJI Team, Product Comparasion, <https://www.dji.com/id/phantom-4pro?site=brandsite&from=nav>.
- Modul Peraturan kepala Badan Informasi Geospasial nomor 15 tahun 2014, tentang pedoman teknis ketelitian peta dasar
- Pix4d Team. Free drone flight planning app for optimal 3D mapping and modeling . <https://www.pix4d.com/product/pix4dcapture/>
- Sutanto. 1983, Pengetahuan Dasar Fotogrametri. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

