

**KAJIAN PEMANFAATAN *DRONE* UNTUK PEKERJAAN PENGAWASAN  
KONSTRUKSI**

Laporan Tugas Akhir  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :  
**ANTONIUS SATRIO BUDI NUGROHO**  
NPM. : 12 02 14152



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
**Juni 2016**

## **PERNYATAAN**

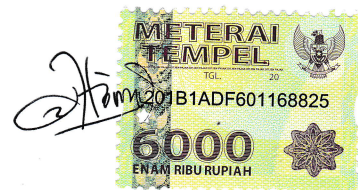
Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir saya dengan judul:

### **KAJIAN PEMANFAATAN *DRONE* UNTUK PEKERJAAN PENGAWASAN KONSTRUKSI**

benar-benar merupakan karya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 23 Juni 2016

Yang membuat pernyataan



(Antonius Satrio Budi Nugroho)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**KAJIAN PEMANFAATAN *DRONE* UNTUK PEKERJAAN PENGAWASAN  
KONSTRUKSI**

Oleh :

**ANTONIUS SATRIO BUDI NUGROHO**

NPM. : 12 02 14152

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, .....18/7/16

Pembimbing

(Ir. Ambrosius Koesmargono., MCM., Ph.D.)

Disahkan oleh:

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



FAKULTAS  
TEKNIK

(J. Januar Sudjati., S.T., M.T.)

**PENGESAHAN**

Laporan Tugas Akhir

**KAJIAN PEMANFAATAN *DRONE* UNTUK PEKERJAAN PENGAWASAN  
KONSTRUKSI**



Oleh:

**ANTONIUS SATRIO BUDI NUGROHO**  
NPM : 12 0214152

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Ir. A. Koesmargono., MCM., Ph.D.		18/7/16
Sekretaris	: Ir. Harijanto Setiawan., M.Eng., Ph.D.		21/7/16
Anggota	: Nectaria Putri Pramesti., S.T., M.T.		18/7/16

“Jangan katakan tidak mampu ketika belum pernah untuk mencobanya, meskipun itu gagal teruslah untuk berusaha dan berdoa”

Tugas Akhir ini aku persembahkan untuk

Bapak, Ibu, Bagas,

Dan keluarga besar civitas akademika Atma Jaya Yogyakarta.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas semua berkah yang melimpah tanpa hentinya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir berjudul “Kajian Pemanfaatan *Drone* Untuk Pekerjaan Pengawasan Konstruksi”. Meskipun penulis merasa kesulitan untuk menemukan ide baru dan berat dalam menyelesaikannya, namun karena kasih-Nya yang tanpa batas selalu memberi kemudahan.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan tingkat pendidikan tinggi Program Strata-1 Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa sebagai manusia tidak dapat bekerja sendiri tanpa bantuan, bimbingan dan petunjuk dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penulisan hingga penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Bapak J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Manajemen Rekayasa Konstruksi Universitas Atma Jaya Yogyakarta
4. Bapak Ir. Ambrosius Koesmargono., MCM., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing karena dengan sabarnya membimbing dan mengarahkan hingga

selesainya laporan Tugas Akhir ini.

5. Keluarga tercinta dan tersayang, kepada Bapak, Ibu dan Bagas berkat doa, dukungan, dan motivasinya yang tak ada hentinya.
6. PT. PP (Persero) Tbk Divisi IV pada proyek pembangunan Apartment & Hotel Gardenia Bogor dan PT. ADHI KARYA (Persero) Tbk Divisi VII dalam proyek pembangunan Harris & Pop! Hotel Solo yang telah menerima penulis, memberi ijin hingga dapat melakukan penelitian Tugas Akhir dengan lancar.
7. Sahabat seperjuangan, se-daerah Patria Yudha Asmara yang memberi dukungan dan semangat.
8. Lusitania Ragil dan Mario yang telah memberikan informasi tentang proyek Gardenia.
9. Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil UAJY 2012.
10. Komunitas Multirotor Jogja dimana penulis *sharing*, belajar dan mendalami segala sesuatu yang berkaitan dengan *drone*.

Yogyakarta, 23 Juni 2016

Antonius Satrio Budi Nugroho

NPM: 12 02 14152

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>INTISARI</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Keaslian Tugas Akhir .....	4
1.5 Tujuan Penelitian .....	4
1.6 Manfaat Penelitian .....	4
1.7 Lokasi Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
2.1 Umum .....	6
2.2 Pengertian <i>Drone</i> .....	6
2.2.1 Fungsi <i>Drone</i> .....	6
2.2.1.1 <i>Public Operations (Governmental)</i> .....	7
2.2.1.2 <i>Civil Operations (Non-Governmental)</i> .....	7
2.2.1.3 <i>Model Aircraft (Hobby and Recreation Only)</i> .....	8
2.2.2 Syarat <i>Drone</i> .....	8
2.2.3 Ketentuan Hukum Terkait Penggunaan <i>Drone</i> .....	8
2.3 Waktu .....	9
2.4 Produktivitas .....	10
2.4.1 Pengertian Produktivitas .....	10
2.4.2 Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas .....	10
2.4.3 Aspek-aspek Dalam Produktivitas .....	11
2.5 Pengukuran Produktivitas Kerja .....	11
2.6 <i>Time and Motion Study</i> .....	12
2.6.1 Pengertian .....	12
2.6.2 Prosedur .....	13
2.6.3 Teknik Pengukuran .....	15
2.7 Keselamatan Kerja .....	15
2.7.1 Pengertian Keselamatan Kerja .....	15
2.7.2 Karakteristik Kegiatan Proyek Konstruksi .....	16
2.7.3 Syarat-syarat Keselamatan Kerja .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	18
3.1 Jenis Penelitian .....	18
3.1.1 Studi Literatur .....	18



3.1.2 Wawancara .....	19
3.1.3 Perhitungan Waktu .....	20
3.1.4 Pengamatan Langsung Di Lapangan.....	21
3.1.4.1 Metode Pengamatan Dengan <i>Drone</i> .....	21
3.1.4.2 Metode Pengamatan Secara Manual .....	22
3.2 Alat .....	22
3.3 Cara Menggunakan <i>Stopwatch</i> .....	23
3.4 Cara Menggunakan <i>Drone</i> .....	23
3.5 Pengolahan Data .....	24
3.5.1 Total Durasi .....	24
3.5.2 Kecepatan Mobilisasi .....	24
3.5.3 Kecepatan Rata-rata.....	25
3.6 Bagan Alir .....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>26</b>
4.1 Umum.....	26
4.1.1 Proyek Pembangunan <i>Apartment &amp; Hotel</i> Gardenia .....	26
4.1.1.1 Data Proyek .....	27
4.1.1.2 Jadwal Pengamatan .....	27
4.1.1.3 Pengamatan .....	29
4.1.2 Proyek Pembangunan Hotel Harris & Pop! .....	30
4.1.2.1 Data Proyek .....	31
4.1.2.2 Jadwal Pengamatan .....	31
4.1.2.3 Pengamatan .....	33
4.2 Analisis Total Durasi Mobilisasi Pengawasan Konstruksi.....	34
4.2.1 Total Durasi Mobilisasi Dengan <i>Drone</i> .....	35
4.2.2 Total Durasi Mobilisasi Tanpa <i>Drone</i> .....	36
4.3 Analisis Nilai Rata-rata Kecepatan Mobilisasi .....	37
4.3.1 Analisis Nilai Rata-rata Kecepatan Mobilisasi Dengan <i>Drone</i> ....	37
4.3.2 Analisis Nilai Rata-rata Kecepatan Mobilisasi Tanpa <i>Drone</i> .....	38
4.4 Identifikasi Risiko Kecelakaan Kerja.....	39
4.4.1 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja .....	39
4.4.2 Analisis Kecelakaan Kerja .....	40
4.4.3 Pengaruh Adanya <i>Drone</i> .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>44</b>
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	52
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>55</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Teknik Pengumpulan Data Produktivitas .....	12
Tabel 3.1 Form Pengambilan Data Durasi .....	20
Tabel 4.1 Jadwal Pengawasan Konstruksi di Proyek Gardenia .....	28
Tabel 4.2 Pengamatan <i>Drone</i> pada Pekerjaan Pemasangan Perancah .....	29
Tabel 4.3 Pengamatan <i>Drone</i> pada Pembuatan Bekisting.....	29
Tabel 4.4 Pengamatan <i>Drone</i> pada Pembesian .....	30
Tabel 4.5 Pengamatan <i>Drone</i> pada Pengecoran .....	30
Tabel 4.6 Pengamatan <i>Drone</i> pada Keseluruhan Progres Konstruksi.....	30
Tabel 4.7 Pengawasan Konstruksi di Proyek Harris & Pop! .....	32
Tabel 4.8 Pengamatan Pekerjaan Pemasangan Perancah .....	33
Tabel 4.9 Pengamatan Pembuatan Bekisting .....	33
Tabel 4.10 Pengamatan Pembesian .....	34
Tabel 4.11 Pengamatan Pengecoran .....	34
Tabel 4.12 Durasi Total Mobilisasi Proyek Dengan <i>Drone</i> .....	35
Tabel 4.13 Durasi Total Mobilisasi Proyek Tanpa <i>Drone</i> .....	36
Tabel 4.14 Kecepatan Rata-rata Mobilisasi Proyek Dengan Drone.....	37
Tabel 4.15 Kecepatan Rata-rata Mobilisasi Proyek Tanpa Drone .....	38
Tabel 4.16 Identifikasi Keselamatan Kerja .....	39
Tabel 4.17 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja .....	39
Tabel 4.18 Analisis Kecelakaan Kerja .....	40
Tabel 4.19 Perbandingan Resiko Kecelakaan Kerja .....	42
Tabel 5.1 Total Durasi Pengawasan .....	44
Tabel 5.2 Waktu Pekerjaan Pemasangan Perancah .....	45
Tabel 5.3 Waktu Pekerjaan Pembuatan Bekisting.....	45
Tabel 5.4 Waktu Pekerjaan Pembesian.....	46
Tabel 5.5 Waktu Pekerjaan Pengecoran .....	46
Tabel 5.6 Waktu Pekerjaan Pengamatan Progres Konstruksi .....	47
Tabel 5.7 Produktivitas Pekerjaan Pemasangan Perancah .....	47
Tabel 5.8 Produktivitas Pekerjaan Pembuatan Bekisting.....	48
Tabel 5.9 Produktivitas Pekerjaan Pembesian .....	48
Tabel 5.10 Produktivitas Pekerjaan Pengecoran .....	48
Tabel 5.11 Produktivitas Pekerjaan Pengawasan Progres Konstruksi .....	49
Tabel 5.12 Analisis Kecelakaan Kerja .....	49
Tabel 5.13 Perbandingan Resiko Kecelakaan Kerja .....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengawasan Konstruksi di Proyek Gardenia.....	56
Lampiran 2 Pengawasan Konstruksi di Proyek Harris & Pop! Hotel.....	58
Lampiran 3 Kecepatan Rata-rata Mobilisasi Proyek Dengan <i>Drone</i> .....	60
Lampiran 4 Kecepatan Rata-rata Mobilisasi Proyek Tanpa <i>Drone</i> .....	61
Lampiran 5 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja.....	62
Lampiran 6 Analisis Kecelakaan Kerja.....	63
Lampiran 7 Dokumentasi.....	64



## INTISARI

**KAJIAN PEMANFAATAN *DRONE* UNTUK PEKERJAAN PENGAWASAN KONSTRUKSI**, Antonius Satrio Budi Nugroho, 12 02 14152, Manajemen Konstruksi, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Dewasa ini pembangunan bangunan tinggi atau orang sering menyebutnya dengan pencakar langit/ *high rise building* sangat pesat, terutama di daerah perkotaan dengan jumlah penduduk yang padat, ini dikarenakan jumlah lahan yang terus menyempit karena pertumbuhan manusia di daerah tersebut meningkat, padahal kebutuhan tempat tinggal juga meningkat. Tak ayal jika jumlah pekerja konstruksi kini juga banyak karena semakin banyaknya pembangunan. Tetapi hal ini tidak dibarengi dengan semakin meningkatnya kesadaran pekerja konstruksi akan risiko kecelakaan kerja, terutama bagi pengawas konstruksi karena mobilitasnya yang tinggi.

Pada umumnya pengawas konstruksi melakukan tugasnya dengan mengamati secara langsung, naik-turun tangga tiap lantai untuk kontroling, dan sebagainya. Kurangnya cahaya, faktor lembur, kelelahan, dan kejenuhan dari pengawas konstruksi dapat menjadi boomerang bagi dirinya sendiri dan juga dapat berdampak pada pekerjaan konstruksi.

Dengan adanya *drone* yang bertugas layaknya pengawas konstruksi, maka risiko kecelakaan kerja pengawas konstruksi dapat berkurang dan diminimalisir. *Drone* dapat melakukan pengawasan dan pemantauan proses konstruksi tak kenal waktu, sekalipun proyek konstruksi kurang cahaya bisa digunakan. Karena *drone* ini robot, maka tidak akan memakan korban jiwa jika nantinya terjatuh, tertimpa, tersengat listrik, atau kecelakaan kerja lainnya.

Dari hasil analisis yang dilakukan secara langsung pada proyek konstruksi ini, didapatkan data bahwa pengawasan dengan menggunakan *drone* selain aman karena *zero accident*, *drone* juga jauh lebih produktif daripada dilakukan pengawasan secara manual. *Drone* memiliki kecepatan mobilisasi 2,09m/s sedangkan pengawasan secara manual memiliki kecepatan mobilisasi hanya 0,46m/s saja. Ini membuktikan bahwa penggunaan *drone* di dunia konstruksi khususnya untuk pekerjaan pengawasan dalam proyek konstruksi sangat bermanfaat.

Kata kunci: *Drone*, pengawasan konstruksi, produktivitas kerja, keselamatan kerja.