

**ASESMEN FAKTOR MOTIVASI ADOPSI  
TEKNOLOGI BETON PRACETAK DALAM  
KERANGKA *TECHNOLOGY-ACCEPTANCE-MODEL***

**TESIS**

**Oleh :**

**Jaka Aditya Rama Pranajaya  
2016831018**

**Pembimbing Utama :**

**Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo**



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL  
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI  
KERJASAMA  
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN  
SUMBER DAYA AIR DAN KONSTRUKSI  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA  
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DENGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
FEBRUARI 2019**



**HALAMAN PENGESAHAN**

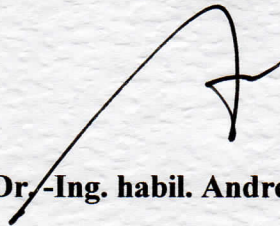
**ASESMEN FAKTOR MOTIVASI ADOPSI TEKNOLOGI  
BETON PRACETAK DALAM KERANGKA  
TECHNOLOGY-ACCEPTANCE-MODEL**

**Oleh :**

**Jaka Aditya Rama Pranajaya  
2016831018**

**Disetujui Untuk Diajukan Ujian Sidang pada Hari/Tanggal :  
Sabtu, 16 Februari 2019**

**Pembimbing Utama :**



**Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Wibowo**



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL  
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI  
KERJASAMA  
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN  
SUMBER DAYA AIR DAN KONSTRUKSI  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA  
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DENGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
FEBRUARI 2019**



**ASESMEN FAKTOR MOTIVASI ADOPSI TEKNOLOGI  
BETON PRACETAK DALAM KERANGKA  
TECHNOLOGY-ACCEPTANCE-MODEL**

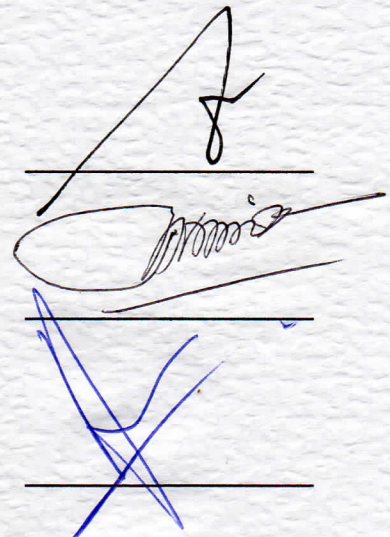
**SIDANG UJIAN TESIS**

**Hari/Tanggal : Sabtu, 16 Februari 2019**

**Jaka Aditya Rama Pranajaya  
NPM : 2016831018**

**PERSETUJUAN TESIS**

1. **Prof. Dr.-Ing.habil. Andreas Wibowo**
2. **Dr. Ir. Anton Soekiman, M.T., M.Sc.**
3. **Anwar, S.T., M.T.**



**PROGRAM MAGISTER TEKNIK SIPIL  
KONSENTRASI MANAJEMEN PROYEK KONSTRUKSI  
KERJASAMA  
PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN  
SUMBER DAYA AIR DAN KONSTRUKSI  
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA  
KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT  
DENGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
BANDUNG  
FEBRUARI 2019**



## Pernyataan

Yang bertandatangan di bawah ini, saya dengan data diri sebagai berikut :

Nama : Jaka Aditya Rama Pranajaya  
Nomor Pokok Mahasiswa : 2016 831 018  
Program Studi : Magister Teknik Sipil  
Konsentrasi Manajemen Proyek Konstruksi  
Program Pascasarjana  
Universitas Katolik Parahyangan

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul :

### **ASESMEN FAKTOR MOTIVASI ADOPSI TEKNOLOGI BETON PRACETAK DALAM KERANGKA *TECHNOLOGY-ACCEPTANCE-MODEL***

Adalah benar-benar karya sendiri di bawah bimbingan Pembimbing, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini, saya siap menanggung segala risiko, akibat, dan/atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang saya peroleh dari Univeritas Katolik Parahyangan.

Dinyatakan : di Bandung  
Tanggal : 16 Februari 2019



**Jaka Aditya Rama Pranajaya**

**ASESMEN FAKTOR MOTIVASI ADOPSI TEKNOLOGI  
BETON PRACETAK DALAM KERANGKA  
TECHNOLOGY-ACCEPTANCE-MODEL**

**Jaka Aditya Rama Pranajaya (NPM: 2016831018)  
Pembimbing : Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo  
Magister Teknik Sipil  
Bandung  
Februari 2019**

**ABSTRAK**

Dalam industri konstruksi, telah diakui secara luas bahwa penerapan teknologi dapat meningkatkan produktivitas dan mempercepat implementasi proyek. Ini termasuk teknologi beton pracetak, meskipun bukan hal baru. Terlepas dari kenyataan bahwa teknologi pracetak menawarkan keunggulan dibandingkan teknologi *cast-in-situ* konvensional dan juga dapat diterima di industri baru-baru ini terutama untuk jembatan dan konstruksi bertingkat tinggi, tingkat penerapannya masih dapat dianggap rendah, setidaknya dalam konteks Indonesia. Sejumlah besar studi telah dilakukan untuk mengeksplorasi kelebihan dan kekurangan dari teknologi ini. Namun, tidak ada penelitian yang didedikasikan untuk menyelidiki faktor motivasi organisasi konstruksi menggunakan teknologi pracetak sedangkan pengetahuan tentang faktor-faktor ini dapat membantu memahami fitur teknologi yang dianggap penting yang dapat meningkatkan penerimaan dan adopsi teknologi beton pracetak yang lebih besar. Oleh karena itu, penelitian ini berusaha untuk mengisi kekurangan ini dengan mengidentifikasi faktor-faktor ini, menilai hubungan antar-faktor, dan menentukan pengaruhnya terhadap keputusan untuk mengadopsi teknologi. *Technology Acceptance Model* dipilih sebagai kerangka kerja metodologis. Sebanyak tujuh variabel laten diturunkan yaitu, "*relative advantage (RA)*", "*compatibility (CB)*", "*complexity (CX)*", "*triability observability (TO)*", "*perceived usefulness (PU)*", "*perceived ease of use (PEOU)*", and "*behavior intention (BI)*" dan masing-masing diukur melalui masing-masing variabel yang diamati, berjumlah 28 indikator. Data untuk penelitian dikumpulkan melalui survei kuesioner terhadap responden yang berpengalaman dan berpengetahuan dalam teknologi pracetak dari perusahaan konstruksi, konsultan, dan pemilik. Sebanyak 104 tanggapan yang valid dari 122 kuesioner yang dikirim, mencerminkan tingkat respons 85,24%, yang dianggap dapat diterima dalam penelitian manajemen konstruksi. *Structural Equation Modeling* digunakan sebagai metode penelitian dengan bantuan paket perangkat lunak AMOS. Berdasarkan model fitting terbaik, analisis menunjukkan bahwa hipotesis *PU* mempengaruhi *BI* positif, *PEOU* mempengaruhi *PU*, *RA* mempengaruhi *PU*, *CX* mempengaruhi *PEOU* dan *TO* mempengaruhi *PEOU* didukung secara statistik. Selain itu, faktor *PU* memiliki efek total terbesar pada faktor *BI*. Survei tersebut juga menunjukkan bahwa tingkat adopsi teknologi pracetak diberi skor 3,65 dari 5 dengan 1 menunjukkan "*very immature*" dan 5 menunjukkan "*very mature*", menyiratkan bahwa ada potensi untuk aplikasi teknologi pracetak yang lebih besar dalam industri konstruksi Indonesia.

Kata kunci: Teknologi pracetak, *technology acceptance model*, *structural equation modeling*, *relative advantage*, *compatibility*, *complexity*, *triability observability*, *perceived usefulness*, *perceived ease of use*, konstruksi, Indonesia.



# **ASSESSMENT OF MOTIVATIONAL FACTORS OF ADOPTING PRECAST TECHNOLOGY UNDER TECHNOLOGY-ACCEPTANCE-MODEL FRAMEWORK**

**Jaka Aditya Rama Pranajaya (NPM: 2016831018)**  
**Supervisor : Prof. Dr. -Ing. habil. Andreas Wibowo**  
**Master in Civil Engineering**  
**Bandung**  
**February 2019**

## **ABSTRACT**

In construction industry, it has been widely acknowledged that application of technology can improve the productivity and accelerate project implementation. This includes precast technology, which is not new. Despite the fact that the precast technology offers advantages over conventional cast-in-situ technology and is also gaining acceptance in the industry recently especially for bridge and high-rise construction, the extent of its application can be still regarded as low, at least within the Indonesian context. A large number of studies have been performed to explore both advantages and disadvantages of this technology. However, there is no study dedicated to investigating motivational factors of construction organizations using precast technology whereas knowledge of these factors can help understand technological features considered as important that can boost larger acceptance and adoption of precast technology. Therefore, the present research is sought to fill in this paucity by identifying these factors, assessing inter-factor relationships, and determining their effects on decisions to adopt the technology. The Technology Acceptance Model was selected as the methodological framework. A total of seven latent variables were derived i.e., “relative advantage (RA)”, “compatibility (CB)”, “complexity (CX)”, “trialability observability (TO)”, “perceived usefulness (PU)”, “perceived ease of use (PEOU)”, and “behavior intention (BI)” and each measured via their respective observed variables, totalling 28 indicators. The data for research was collected through a questionnaire survey toward experienced and knowledge respondents in precast technology from construction, consultant, and owner organizations. A total of 104 valid responses out of 122 dispatched questionnaires, reflecting a response rate of 85,24%, which is deemed as acceptable in construction management research. Structural Equation Modeling was used as research method with the aid of AMOS software package. Based on the best fitting model, the analysis shows that hypotheses of PU positively influencing BI, PEOU influencing PU, RA influencing PU, CX influencing PEOU and TO influencing PEOU are statistically supported. Moreover, the PU factor has the largest total effect on the BI factor. The survey also indicates that the level of adoption of precast technology is scored at 3.65 out of 5 with 1 denoting “very immature” and 5 denoting “very mature”, implying that there is the potential for larger application of precast technology in the Indonesian construction industry.

**Keywords:** Precast technology, technology acceptance model, structural equation modeling, relative advantage, compatibility, complexity, trialability observability, perceived usefulness, perceived ease of use, construction, Indonesia.





## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada Penulis, sehingga bisa menyelesaikan tesis dengan judul “Asesmen Faktor Motivasi Adopsi Teknologi Beton Pracetak Dalam Kerangka *Technology-Acceptance-Model*” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Pascasarjana (S2) pada Fakultas Teknik Sipil Universitas Katolik Parahyangan Bandung.

Banyak hambatan dan rintangan yang Penulis hadapi selama penyusunan tesis ini, namun berkat bimbingan dan dukungan secara moral maupun spiritual dari berbagai pihak, Penulis dapat menyelesaikan studi ini.

Oleh karenanya, Penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kedua orangtua tercinta papa Bass Go Pranajaya Djopari (Alm), mama Hastuty Mubarun, cici dan adik-adikku tercinta atas dukungan kasih sayang, moral dan spiritual yang tak terbatas.
2. Istri dan anak-anakku serta papa dan mama mertua tercinta untuk dukungan kasih sayang, pengertian dan motivasinya hingga Penulis dapat menyelesaikan studi ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ing-habil. Andreas Wibowo atas waktu dan bimbingannya baik akademis maupun non akademis kepada Penulis untuk berdiskusi selama menjadi dosen pembimbing dan selama perkuliahan berlangsung;
4. Bapak Dr. Ir. Anton Soekiman, MT., M.Sc., dan Bapak Anwar ST. MT., atas masukan dan saran serta berbagai diskusi selama penyusunan tesis ini;

5. Seluruh Dosen program Pascasarjana Teknik Sipil khususnya dosen-dosen Manajemen Proyek Konstruksi atas arahan dan bimbingan selama mempelajari ilmu Manajemen Proyek Konstruksi;
6. Rekan-rekan MPK 2016, MPK 2014 dan Asrama C, yang memberi semangat, berbagi pengalaman dan dukungannya selama studi ini.
7. Pihak Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi Kementerian PUPR yang telah memberikan kesempatan Penulis untuk mengikuti pendidikan;
8. Dinas Pekerjaan Umum, Tata Ruang dan Pertanahan Kabupaten Sorong Papua Barat yang telah mengizinkan Penulis mengikuti pendidikan ini;
9. Seluruh responden dalam penelitian atas waktu dan pikirannya hingga Penulis dapat menyelesaikan tesis ini;
10. Semua pihak yang membantu penulisan tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu demi satu.

Penulis menyadari tesis ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengalaman dan pengetahuan. Penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik membangun dari berbagai pihak. Semoga tesis ini bermanfaat bagi Penulis, para pembaca dan semua pihak khususnya di bidang manajemen konstruksi.

Bandung, Februari 2019

Penulis

Jaka Aditya Rama Pranajaya

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
ABSTRAK	
ABSTRACT	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	9
1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian .....	9
1.4 Batasan penelitian .....	10
1.5 Sistematika Penulisan .....	11
<b>BAB 2 KAJIAN LITERATUR .....</b>	<b>15</b>
2.1 Pengantar .....	15
2.2 Teknologi Beton Pracetak.....	16
2.2.1 Konsep dan Karakteristik.....	17

2.2.2	Implementasi dan Hambatan .....	22
2.3	Model Pengukuran Tingkat Adopsi Teknologi .....	27
2.3.1	Definisi Model.....	27
2.3.2	Technology Acceptance Model.....	29
2.4	Indikator Adopsi Teknologi Beton Pracetak .....	36
2.5	Posisi Penelitian .....	38
2.6	Kesimpulan.....	42
<b>BAB 3</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
3.1	Desain Penelitian.....	43
3.2	Variabel Penelitian .....	46
3.3	Lokus Dan Sampel Penelitian .....	48
3.4	Teknik Pengumpulan Data .....	50
3.5	Perancangan Kuesioner .....	50
3.6	Metode Analisis.....	51
3.6.1	Model Adopsi Teknologi Beton Pracetak .....	52
3.6.2	Pengukuran Model.....	58
3.6.3	Tes Hipotesis .....	60
3.6.4	Uji Hipotesis.....	61
3.6.5	Level of Prefabrication Use ( <i>LoPU</i> ).....	61
3.7	Pembahasan.....	62
3.8	Penutup.....	62

<b>BAB 4 ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>63</b>
4.1 Demografi Responden .....	63
4.2 Analisis Deskriptif Data Umum .....	68
4.3 Analisis Uji Beda.....	70
4.3.1 Uji Beda Faktor Berdasarkan Jenis Perusahaan Atau Organisasi.....	70
4.3.2 Uji Beda Faktor Berdasarkan Pengalaman Responden.....	72
4.3.3 Uji Beda Faktor Berdasarkan Jenis Komponen Pracetak Yang Biasa Digunakan .....	72
4.3.4 Uji beda Faktor Berdasarkan Jenis Lokasi Proyek yang biasa ditangani.....	73
4.3.5 Uji Beda Faktor Berdasarkan Rata-rata Jumlah Proyek Per Tahun .....	73
4.3.6 Uji Beda Faktor berdasarkan Rata-rata Nilai Proyek Per Tahun .....	74
4.4 Analisis Data.....	75
4.4.1 Exploratory Factor Analysis .....	75
4.4.2 Pengukuran Reliabilitas Konstruk .....	76
4.4.3 Confirmatory Factor Analysis.....	76
4.4.4 Uji Validitas Konvergen .....	78
4.4.5 Uji Validitas Diskriminan .....	81

4.4.6	Model Persamaan Struktural (SEM) Model Akhir.....	82
4.4.7	Analisis <i>Direct</i> , <i>Indirect</i> dan <i>Total Effect</i> .....	83
4.4.8	Hasil Uji Hipotesis .....	84
4.4.9	Tingkat Adopsi Teknologi Beton Pracetak .....	86
4.5	Pembahasan.....	86
<b>BAB 5</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>91</b>
5.1	Kesimpulan.....	91
5.2	Saran.....	92
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>95</b>
	<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>101</b>

## DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

AHP	: <i>Analytic Hierarchy Process</i>
AP3I	: Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia
APBN	: Anggaran Pendapatan Belanja Negara
AR	: <i>Augmented Reality</i>
AS	: Amerika Serikat
AT	: <i>Attitude Toward Use</i>
AU	: <i>Actual System Use</i>
AVE	: <i>Avarage Variance Extracted</i>
BI	: <i>Behavioral Intention of Use</i>
BIM	: <i>Building Information Model</i>
CAD	: <i>Computer Aided Design</i>
CB	: <i>Compatibiliy</i>
CFA	: <i>Confirmatory Factor Analysis</i>
CFI	: <i>The Comparative Fit Index</i>
CR	: <i>Composite Realibility</i>
CSVM	: <i>Current State Value Stream Mapping</i>
CX	: <i>Complexity</i>
d.f	: <i>Degree of Freedom</i>
DOI	: <i>Diffusion of Innovation</i>
EFA	: <i>Exploratory Factor Analysis</i>
Evs	: <i>External Variabels</i>
GFI	: <i>The Goodness-of-fit Index</i>

IBS	: <i>Industrialised Building System</i>
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin
KMPG	: Klynveld Peat Marwick Goardeler
LoPU	: <i>Level of Prefabrication Use</i>
LoU	: <i>Level of Use</i>
LPJK	: Lembaga Pengembangan Jasa Konstruksi
MEP	: <i>Mechanical Electrical and Plumbing</i>
NEHRP	: <i>National Earthquake Hazard Reduction Program</i>
PEOU	: <i>Perceived Ease of Use</i>
PU	: <i>Perceived Usefulness</i>
PUPR	: Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
RA	: <i>Relative Advantage</i>
RMSEA	: <i>Root Mean Square Error Approximation</i>
SDM	: Sumber Daya Manusia
SEM	: <i>Structural Equation Model</i>
SI	: Sistem Informasi
SKKNI	: Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solutions</i>
STAM	: <i>Scanner Technology Acceptance Model</i>
TAM	: <i>Technology Acceptance Model</i>
TLI	: <i>The Tucker Lewis Index</i>
TO	: <i>Triability and Obserability</i>
TRA	: <i>Theory Reason Action</i>
TRAM	: <i>Technology Resources Acceptance Model</i>



VDC : *Virtual Design Construction*

$\alpha$  : Alpha



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skematik Kajian Literatur .....	16
Gambar 2.2	Kondisi Aktual Rantai Pasok Produk Industri Beton Pracetak dan Prategang .....	20
Gambar 2.3	Posisi Penelitian.....	41
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	45
Gambar 3.2	Model Analisis Adopsi Teknologi Beton Pracetak .....	54
Gambar 3.3	Model Persamaan Struktural Tingkat Adopsi Teknologi Beton Pracetak .....	58
Gambar 4.1	Jumlah Responden Berdasarkan Jenis Perusahaan atau Organisasi .....	64
Gambar 4.2	Model Dasar Persamaan Struktural .....	77
Gambar 4.3	Model Akhir Persamaan Struktural.....	80
Gambar 4.4	Hasil Model Persamaan Struktural.....	85



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Level of Use (LoU)</i> Inovasi .....	35
Tabel 2.2	Keunggulan Teknologi Beton Pracetak.....	37
Tabel 2.3	Kelemahan Teknologi Beton Pracetak .....	37
Tabel 3.1	<i>Level of Prefabrication Use (LoPU)</i> .....	46
Tabel 3.2	Faktor dan Indikator Pengaruh Adopsi Teknologi Beton Pracetak....	47
Tabel 3.3	Persyaratan Kualifikasi Usaha Jasa Pelaksana Konstruksi .....	49
Tabel 3.4	Persyaratan Kualifikasi Usaha Jasa Perencanaan Konstruksi.....	49
Tabel 3.5	Tingkat Pengaruh .....	51
Tabel 3.6	Nilai <i>Goodness of Fit</i> .....	60
Tabel 4.1	Jumlah dan Persentase Pendidikan Terakhir Responden .....	64
Tabel 4.2	Pengalaman Responden.....	65
Tabel 4.3	Rata-rata Jumlah dan Nilai Proyek per Tahun .....	65
Tabel 4.4	Karakteristik Jenis Perusahaan atau Organisasi Terkait Teknologi Beton Pracetak.....	67
Tabel 4.5	Nilai Rerata Dan Deviasi Standar Faktor-faktor Berdasarkan Jenis Organisasi atau Perusahaan.....	68
Tabel 4.6	Uji Beda Mann-Whitney Berdasarkan Jenis Perusahaan/Organisasi.	71
Tabel 4.7	Nilai Rerata dan Deviasi Standar Berdasarkan Pengalaman Responden .....	72
Tabel 4.8	Nilai Rerata dan Deviasi Standar Faktor Triability Obserability Berdasarkan Lokasi Proyek yang Biasa Ditangani .....	73

Tabel 4.9 Uji Beda Mann-Whitney Faktor Berdasarkan Nilai Proyek Per Tahun .....	74
Tabel 4.10 Nilai Rerata dan Deviasi Standar Faktor <i>Compatibility</i> Berdasarkan Rata-rata Nilai Proyek .....	74
Tabel 4.11 Pengukuran Reliabilitas pada Model .....	76
Tabel 4.12 Nilai Kecocokan Model 1 .....	78
Tabel 4.13 Faktor Loading Modifikasi Model Dasar .....	78
Tabel 4.14 Nilai <i>Loding Factor</i> , <i>Composite Reliability (CR)</i> dan <i>Avarage Variance Extracted (AVE)</i> Model 2.....	81
Tabel 4.15 Matriks Korelasi dan Nilai Diskriminan.....	82
Tabel 4.16 Nilai Kecocokan Model 2.....	82
Tabel 4.17 Nilai <i>Koefisien Direct</i> , <i>Indirect</i> dan <i>Total Effect</i> .....	83
Tabel 4.18 Hasil Tes Hipotesis .....	84
Tabel 4.19 Tingkat Adopsi Teknologi Beton Pracetak.....	86

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Kuesioner.....	101
Lampiran 2.	Rekapitulasi Hasil Pengumpulan Data Responden .....	107
Lampiran 3.	Uji beda Kruskal Wallis Berdasarkan Jenis Perusahaan atau Organisasi .....	112
Lampiran 4.	Uji Beda Mann-Withney Berdasarkan Jenis Perusahaan atau Organisasi .....	112
Lampiran 5.	Uji Beda Kruskal Wallis Berdasarkan Pengalaman Responden .	113
Lampiran 6.	Uji Beda Mann-Whitney Berdasarkan Komponen Beton Pracetak Tiang Pancang dan Kombinasi .....	114
Lampiran 7.	Uji Beda Mann-Whitney Berdasarkan Lokasi Proyek di Pulau Jawa dan Kota Besar .....	115
Lampiran 8.	Uji Beda Kruskal Wallis Berdasarkan Jumlah Proyek Per Tahun .....	116
Lampiran 9.	Uji Beda Kruskal Wallis Berdasarkan Nilai Proyek Per Tahun..	116
Lampiran 10.	Hasil Uji Beda Mann-Whitney Faktor Compatibility Berdasarkan Nilai Proyek Per Tahun .....	117
Lampiran 11.	Hasil Analisis Faktor Exploratori.....	118
Lampiran 12.	Hasil Analisis Model Modifikasi Pengukuran Tingkat Adopsi Teknologi Beton Pracetak .....	121





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penerapan teknologi telah banyak dikembangkan pada industri konstruksi dan disadari dapat meningkatkan produktivitas dan mempercepat pelaksanaan pekerjaan konstruksi ketika teknologi konstruksi diterapkan. Contoh, pada sektor perencanaan, penggunaan alat konvensional seperti pensil, pulpen dan meja gambar untuk menghasilkan ide desain dan gambar kerja telah digantikan dengan piranti keras (*hardware*) dan piranti lunak (*software*) komputer seperti *Computer Aided Design (CAD)* dan *3D Max*. Aplikasi-aplikasi komputer ini terbukti dapat menghemat waktu pekerjaan perencanaan dan dapat menekan biaya perencanaan dibandingkan menggunakan alat konvensional.

Heesom dan Mahdjoubi (2004) menyatakan bahwa penggunaan simulasi CAD 4D memiliki potensi signifikan dalam industri konstruksi. Simulasi 4D memiliki dampak positif pada fase prakonstruksi dan fase konstruksi. Ketika teknologi 4D dipakai, terjadi penghematan biaya dan peningkatan produktivitas terlihat. Penggunaan simulasi CAD 4D juga memungkinkan penghematan yang harus dilakukan pada proyek konstruksi dan dapat mengidentifikasi masalah sebelum konstruksi serta menghindari *re-work* selama proyek berlangsung.

Proses konstruksi di sektor pengawasan dan pelaksanaan juga memiliki inovasi-inovasi yang mendukung pelaksanaan proyek konstruksi. Zack (2016) memaparkan enam teknologi yaitu *3D Printing*, *4D BIM* dan *4D Scheduling*,

*Augmented Reality (AR), Autonomus Construction, Building Information Model (BIM) dan Virtual Design Construction (VDC), dan Digital Future.* memiliki dampak positif pada manajemen proyek, manajemen klaim konstruksi dan penghindaran klaim.

Gunhan dan Arditi (2005) menyatakan bahwa faktor teknologi memiliki peran vital dalam industri konstruksi. Teknologi sering menjadi salah satu senjata paling efektif yang memungkinkan perusahaan konstruksi menembus pasar luar negeri. Hal ini terutama berlaku untuk proyek di negara berkembang dimana ada kebutuhan mendesak untuk memiliki yang terbaik dan terbaru. Jin et al (2013) menemukan bahwa tingkat kinerja perusahaan konstruksi dipengaruhi oleh tujuh indikator penilaian, di mana teknologi konstruksi menjadi sub indikator di dalam *Learning Growth* yaitu *Efficiency of research and development (R&D) input and output* dan *Aplication of IT*.

Perusahaan konstruksi yang berinvestasi lebih besar dalam penelitian dan pengembangan (litbang), kinerja perusahaannya meningkat pesat dibandingkan perusahaan yang berinvestasi lebih sedikit dalam subindikator *Learning Growth*. Hal ini menunjukkan bahwa ada efek litbang yang konsisten terhadap kapasitas operasional dan keunggulan kompetitif mereka. Peningkatan penggunaan teknologi digital baru akan meningkatkan akurasi keandalan dan kecepatan komunikasi proyek, yang mungkin akan mengurangi perubahan dan menunda klaim. Teknologi digital baru dapat membantu menghadapi kekurangan dalam hal kondisi lokasi proyek yang tidak diketahui. Selain itu kemajuan teknologi harus mendukung perbaikan pemeliharaan peralatan *onsite* dan pengadaan material, akhirnya dapat mengurangi jumlah keterlambatan proyek yang sering terjadi (Zack, 2016).

Pembahasan di atas menunjukkan bahwa penerapan metode dan teknologi baru industri konstruksi setidaknya dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan produktivitas kontraktor pelaksanaan konstruksi maupun pengawasan internal. Kenyataan yang dirasakan saat ini, penerapan metode dan teknologi baru dalam industri konstruksi tidak serta-merta menjadikan teknologi konstruksi berkembang pesat. Dalam perjalanannya, teknologi industri konstruksi dirasakan sangat lambat jika berkaca pada industri telekomunikasi atau industri lainnya. Data dari Agen Federal menunjukkan produktivitas industri konstruksi khususnya Amerika Serikat (AS) memiliki sejarah penurunan yang panjang dan berlanjut hingga saat ini.

Paul Teichozen pernah mengatakan bahwa:

“Jika anda melihat produktivitas tenaga kerja industri manufaktur telah lama lepas landas dengan tingkat 5%–6% per tahun sedangkan industri konstruksi telah mengalami penurunan produktivitas pada tingkat sekitar 0,32% per tahun”.

(The National Society of Professional Engineers, 2014).

Dosen Senior Universitas Melbourne Matt Stevens juga menemukan bahwa:

“kecuali lonjakan produktivitas pada tahun 2008 dan 2009, produktivitas industri konstruksi menurun, lebih rendah daripada tahun 1993”.

(The National Society of Professional Engineers, 2014).

Industri konstruksi memang tidak sepenuhnya merangkul pemanfaatan teknologi dalam pelaksanaan berkonstruksi. Bagi sebagian orang, biaya dan risiko penerapan teknologi baru melebihi manfaat yang dirasakan. Orang lain mungkin enggan untuk pindah dari zona nyaman mereka. Salah satu survei *Dodge Data and Analytic* menunjukkan bahwa *BIM* dan *VDC* dipakai terutama oleh perusahaan besar di industri konstruksi, karena biaya dan kesulitan penerapan *BIM* dan *VDC* adalah rintangan tinggi untuk perusahaan desain dan konstruksi menengah dan

kecil. Selain itu, ada banyak sekali tantangan lain yang terkait dengan penggunaan *BIM* dalam proses perancangan dan konstruksi yang juga sulit untuk diatasi (Zack, 2016).

*ISqFt* sebagai penyedia terkemuka industri layanan pengelolaan prakonstruksi *online* di USA mengatakan bahwa:

“seperti semua industri, industri konstruksi melihat kemajuan pesat dalam teknologi, namun tidak seperti kebanyakan industri, industri konstruksi mengandalkan teknik kuno untuk waktu yang sangat lama.”

(<https://www.isqft.com/start/blog-future-trends-construction-industry>, diakses tanggal 11 November 2017).

Hal yang sama juga dikemukakan oleh perusahaan konsultan Klynveld Peat

Marwick Goardeler (KPMG) bahwa:

“Industri konstruksi tidak memanfaatkan teknologi baru untuk pengelolaan alur kerja dan pemantauan kinerja bangunan, termasuk data dan analisis canggih, otomasi, robotika dan mobilitas.”

(<https://www.constructiondive.com/news/kpmg-report-construction-industry-slow-to-adopt-new-technology/426268>, diakses tanggal 11/11/2017).

Indonesia sebagai negara berkembang yang masih gencar dalam pembangunan infrastrukturnya juga memiliki fenomena yang sama dalam penerapan teknologi yang ada; contoh, penggunaan teknologi beton pracetak. Meski teknologi ini tidak bisa disebut baru namun penerapannya dalam industri konstruksi nasional, terutama untuk proyek-proyek konstruksi bangunan gedung masih relatif terbatas, meski teknologi ini menawarkan sejumlah keunggulan.

Penggunaan teknologi beton pracetak terbukti mengungguli beton konvensional berdasarkan kriteria keselamatan kerja (Khakim et al., 2011), kekuatan struktur terjamin (Khakim et al., 2011; Irianie, 2013; Dewi, 2011), mutu hasil produksi terjamin (Khakim et al, 2011; Dewi, 2011), waktu pelaksanaan pekerjaan di lapangan lebih singkat (Khakim et al, 2011; Wijaya dan Dinariana,

2012; Dewi, 2011; Adiasa et al, 2015; Sijabat dan Nurjaman, 2007 dalam Abduh, 2007; Nurjannah, 2011; Rani dan Fuadi, 2016), dan tidak dipengaruhi oleh perubahan cuaca (Khakim et al, 2011; Wijaya dan Dinariana, 2012; Dewi, 2011), selain itu penggunaan beton pracetak bisa dilakukan dengan lebih terkontrol, memenuhi efisiensi energi, dan mendukung pelestarian lingkungan (Irianie, 2013; Wijaya dan Dinariana, 2012; Nurjannah, 2011).

Penelitian di Malaysia terhadap penggunaan beton pracetak pun diyakini dapat mengurangi limbah konstruksi dibandingkan dengan menggunakan beton konvensional, beton konvensional menghasilkan total 70,4% limbah konstruksi yang berakhir di tempat pembuangan sampah, beton semi konvensional/pracetak menghasilkan 34,7% limbah konstruksi sedangkan beton pracetak hanya menghasilkan 5,9% limbah konstruksi (Lachimpadi et al, 2012). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Hong Kong, pengurangan limbah industri konstruksi sebesar 65%, kebutuhan tenaga kerja di tempat 16%, penghematan waktu 15% dan pengurangan tingkat kecelakaan kerja rata-rata 63% (Jaillon dan Poon, 2008).

Kehadiran teknologi beton pracetak yang sudah lama hadir di industri konstruksi Indonesia yaitu sejak tahun 1979 (Sijabat dan Nurjaman, 2007 dalam Abduh, 2007) dengan membawa keunggulan yang lebih baik dari beton konvensional tidak serta-merta menjadikan teknologi pracetak sebagai primadona. Dalam perjalanannya, industri pracetak di Indonesia memiliki pasar yang terbatas dengan persaingan yang lebih rendah. Dengan demikian, industri ini tidak terlalu menarik dan hanya berpotensi memberikan keuntungan marginal (Sijabat dan Nurjaman, 2007 dalam Abduh, 2007). Artinya teknologi yang sudah berjalan

kurang lebih 38 tahun berjalan sangat lambat dibandingkan dengan negara lain.

Ketua umum Asosiasi Perusahaan Pracetak dan Prategang Indonesia (AP3I)

Wilfred mengatakan bahwa :

“Saat ini, kendala pada sistem pracetak adalah kebutuhan investasi jangka panjang memerlukan kepastian pasar. Jika dibandingkan dengan negara-negara maju, porsi penggunaan pracetak bisa mencapai 70–80 persen sehingga cukup menjanjikan”.

(<https://www.antaraneews.com/berita/584301/kemen-pupr-penetrasi-beton-pracetak-30-persen-di-2019>, diakses tanggal 11 November 2017).

Berdasarkan data AP3I saat ini baru 25,45 juta ton atau sekitar 18,6 persen penggunaan beton pracetak sedangkan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) menargetkan penetrasi beton pracetak dan prategang sebesar 30 persen pada 2019. Pentingnya dorongan, sosialisasi yang masif dan contoh pemakaian oleh pihak terkait masih sangat dibutuhkan.<sup>1</sup>

Penerapan teknologi beton pracetak diyakini memiliki dampak besar dalam dunia konstruksi Indonesia. Peran pemerintah untuk menerapkan teknologi beton pracetak sangat dibutuhkan namun keterlibatan kontraktor juga sangat diharapkan demi memenuhi tuntutan proyek dalam segi biaya proyek yang efisien serta tercapainya mutu dan waktu yang efektif. Di lain pihak, industri konstruksi dikenal sebagai salah satu industri yang paling *risk averse* dan konservatif dengan inersia yang signifikan. Industri ini secara keseluruhan terus mengandalkan cara tradisional, metode dan teknologi dengan waktu yang lama, terlepas dari kompleksitas proyek dan kemunculan teknologi baru yang semakin meningkat, industri lain telah jauh inovatif dan lebih cepat dalam mengadopsi teknologi baru,

---

<sup>1</sup> (<https://www.antaraneews.com/berita/584301/kemen-pupr-penetrasi-beton-pracetak-30-persen-di-2019>, diakses tanggal 11 November 2017).

dan telah menuai manfaat disaat industri konstruksi menghindari teknologi (Pistorius, 2017).

Seperti halnya permasalahan yang terjadi di negara-negara maju, keengganan dalam menggunakan metode dan teknologi konstruksi baru yang sejatinya telah siap diaplikasikan dalam pelaksanaan, pengoperasian dan pengawasan proyek selalu muncul pada perusahaan-perusahaan konstruksi. Penerimaan teknologi beton pracetak di industri konstruksi Indonesia masih memberikan banyak pertimbangan kepada pengguna dan penyedia jasa. Selain pertimbangan biaya yang dianggap lebih tinggi (Khakim, 2011; Rani dan Fuadi, 2016), dibutuhkan investasi yang besar (Wijaya dan Dinariana, 2012; Sianturi, 2012), perencanaan awal yang rumit sehingga membutuhkan analisa yang lebih detail dan kebutuhan peralatan pada saat produksi dan transportasi (Wijaya dan Dinariana, 2012; Dewi, 2011; Sianturi, 2012) dan teknologi beton pracetak juga dianggap hanya cocok pada pekerjaan berulang/komponen sejenis (Irianie, 2013; Dewi, 2011).

Keengganan untuk meninggalkan metode konvensional dan bergerak keluar dari zona nyaman merupakan faktor-faktor yang sering muncul di dalam perusahaan-perusahaan itu sendiri, masih banyak pertimbangan-pertimbangan yang mungkin tidak terlihat jelas dari kacamata pengguna dan penyedia jasa sehingga penerapan teknologi pracetak di Indonesia bergerak sangat lambat dibandingkan dengan industri-industri lainnya. Beberapa penelitian yang ditemukan sudah mempersepsikan keuntungan dan kendala dalam penerapan teknologi beton pracetak. Namun, sampai saat ini—sependek pengetahuan Penulis—belum ada penelitian yang secara spesifik difokuskan pada eksplorasi faktor-faktor yang memotivasi keputusan penggunaan beton pracetak dan menyusun suatu teori model

adopsi teknologi konstruksi khususnya beton pracetak dan menentukan posisi adopsi teknologi beton pracetak.

Dalam penelitian ini, *Technology Acceptance Model* (TAM) digunakan sebagai kerangka model untuk memahami faktor-faktor motivasi pengguna dan penyedia jasa menggunakan teknologi beton pracetak. Dalam ranah manajemen konstruksi, TAM telah diterapkan untuk menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan implementasi perangkat komputer *mobile* (Son et al., 2012), memeriksa faktor-faktor yang berpotensi memfasilitasi adopsi arsitek pada teknologi BIM (Son et al., 2015), mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi adopsi teknologi peralatan yaitu pemindai model 3D bangunan (Sepasgozaar, 2017), menginvestigasi faktor-faktor yang mempengaruhi kontraktor dalam penerimaan teknologi *Smart Construction System* (Liu et al., 2018), mengeksplorasi penggunaan perangkat *Traveling Beam* dalam rekayasa jalan (Huang dan Huang, 2017), dan faktor-faktor yang meningkatkan implementasi BIM (Lee et al., 2012).

Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini didedikasikan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak di industri konstruksi. Bersumber dari literatur-literatur yang dikumpulkan, hasil invensi pada literatur industri lain (informasi dan komunikasi dan pertanian), Peneliti akan merumuskan faktor yang mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa menggunakan teknologi beton pracetak dengan topik pembahasan yaitu asesmen faktor motivasi adopsi teknologi beton pracetak dalam kerangka *technology-acceptance-model*.



## **1.2 Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut :

- a. Faktor-faktor apa saja yang menjadi pertimbangan pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak?
- b. Bagaimana hubungan antara faktor-faktor dan indikator-indikator yang menjadi pertimbangan pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak?
- c. Faktor apakah yang paling dominan mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak?
- d. Bagaimana kecenderungan tingkat adopsi pengguna dan penyedia jasa menerapkan teknologi beton pracetak?

## **1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. mengidentifikasi faktor-faktor apa saja yang menjadi pertimbangan pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak;
- b. mengetahui hubungan antara faktor-faktor dan indikator-indikator yang menjadi pertimbangan pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak;
- c. mengetahui faktor yang paling dominan mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak;
- d. mengetahui tingkat adopsi pengguna dan penyedia jasa menerapkan teknologi konstruksi pracetak.

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat:

- a. membantu mengidentifikasi kriteria tingkat adopsi teknologi pracetak serta mengetahui kriteria yang paling berpengaruh bagi pengguna dan penyedia jasa dalam penerapan teknologi pracetak;
- b. memberikan gambaran bagi pengguna dan penyedia jasa untuk tetap mempertimbangkan inovasi teknologi pracetak dalam industri konstruksi sesuai dengan perkembangan saat ini;
- c. menjadi bahan pertimbangan dalam perumusan kebijakan penerapan teknologi pracetak bagi pengguna jasa;
- d. memberikan sumbangan keilmuan yang signifikan dan bermanfaat di bidang manajemen konstruksi khususnya dalam menilai tingkat adopsi teknologi baru.

#### **1.4 Batasan penelitian**

Batasan penelitian dimaksudkan agar dalam perjalanan penelitian ini dapat berfokus pada tujuan yang ingin dicapai. Penelitian ini difokuskan pada pembahasan teknologi pracetak yang telah siap dipakai namun belum banyak diterapkan oleh pengguna dan penyedia jasa yang menangani proyek di dunia teknik sipil.

Sampel penelitian adalah responden pengguna dan penyedia jasa. Pengguna jasa adalah *owner* dan penyedia jasa adalah kontraktor dan konsultan perencana yang terlibat dalam penggunaan teknologi beton pracetak. Dalam penelitian ini, responden yang mewakili *owner* adalah mereka yang bekerja pada Satuan Kerja (Satker) rumah susun dan bangunan gedung yang banyak berkolaborasi dengan

perusahaan-perusahaan beton pracetak. Kontraktor dan konsultan perencana adalah kontraktor dan konsultan dengan kualifikasi besar yang melaksanakan pekerjaan konstruksi dan perencanaan konstruksi yang berkantor pusat di Kota Jakarta dan Bandung yang telah ataupun sedang melaksanakan pekerjaan konstruksi bangunan gedung. Kedua kota tersebut selain dianggap mewakili pengguna dan penyedia jasa Indonesia juga merupakan domisili Peneliti berada sehingga memudahkan Peneliti untuk mengumpulkan data nantinya.

Konstruksi bangunan gedung dipilih karena memiliki banyak komponen teknologi konstruksi beton pracetak i.e. tiang pancang, kolom, balok, plat lantai dan dinding pracetak. Faktor-faktor dan indikatornya merupakan hasil kajian literatur dan pendapat serta pandangan responden mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kesuksesan penggunaan beton pracetak dan menyusun suatu teori model adopsi teknologi konstruksi khususnya beton pracetak serta menentukan posisi adopsi teknologi beton pracetak.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini terdiri dari lima bagian. Lima bagian tersebut adalah sebagai berikut :

### **Bab 1 Pendahuluan**

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan penelitian dan sistematika penulisan yang menjadi dasar dari penelitian tingkat adopsi teknologi beton pracetak .

### **Bab 2 Tinjauan Pustaka**

Bab ini berisi tentang kajian kepustakaan yang relevan dengan topik penelitian tingkat penerimaan/adopsi suatu teknologi dan hasil pengumpulan literatur yang berkaitan dengan teknologi pracetak untuk mencari indikator pendukung dan penghambatnya dan mengelompokkan kedalam faktor-faktor yang dianggap berpengaruh dalam adopsi teknologi beton pracetak. Sumber literatur berasal dari jurnal dan karya ilmiah serta buku terkait tentang tingkat adopsi teknologi dan literatur yang membahas teknologi beton pracetak.

### **Bab 3 Metode Penelitian**

Bab ini berisi tentang metode yang dipilih dan akan dipakai serta langkah-langkah yang dilakukan dalam mencapai tujuan dari penelitian sekaligus menjawab pertanyaan penelitian. TAM disajikan berdasarkan tinjauan literatur pada bab sebelumnya. *Structural Equation Model* (SEM) digunakan dalam menilai hubungan antar faktor-faktor dan menentukan posisi tingkat adopsi teknologi beton pracetak di Indonesia.

### **Bab 4 Analisis dan Pembahasan**

Bab ini berisi tentang analisis data yang diperoleh data primer dan sekunder. Hasil kuesioner yang telah diperoleh diolah mulai dari demografi responden, analisis deskriptif dan menganalisis faktor-faktor menggunakan SEM agar diperoleh jawaban mengenai faktor-faktor terkait adopsi teknologi beton pracetak, hubungan antara faktor-faktor yang saling mempengaruhi, faktor-faktor yang paling dominan mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak dan bagian terakhir mengetahui tingkat adopsi teknologi beton pracetak. Pembahasan diberikan pada bagian akhir bab ini yang merupakan interpretasi hasil analisis yang telah dilakukan.

## **Bab 5 Kesimpulan**

Bab ini berisi tentang kesimpulan hasil penelitian untuk mencapai tujuan penelitian yaitu untuk menjelaskan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak, menjelaskan hubungan antara faktor-faktor yang saling mempengaruhinya, faktor-faktor apa saja yang paling dominan mempengaruhi pengguna dan penyedia jasa mengadopsi teknologi beton pracetak dan menjelaskan tingkat adopsi teknologi beton pracetak pengguna dan penyedia jasa dalam penerapan teknologi beton pracetak. Selanjutnya, saran diberikan sesuai dengan hasil analisis dan pembahasan.

