



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PENINGKATAN KINERJA BIAYA BERBASIS
*BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) BASED
QUANTITY TAKE-OFF*
PADA PEKERJAAN STRUKTUR
BANGUNAN RUMAH SAKIT**

TESIS
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

OLEH

MYRNA MEISAROH

NIM. 55718120019

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2021**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**PENINGKATAN KINERJA BIAYA BERBASIS
*BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) BASED
QUANTITY TAKE-OFF*
PADA PEKERJAAN STRUKTUR
BANGUNAN RUMAH SAKIT**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
U Program Studi Magister Teknik Sipil

MERCU BUANA

**OLEH
MYRNA MEISAROH
NIM. 55718120019**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2021**

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Judul : **Peningkatan Kinerja Biaya Berbasis *Building Information Modeling (BIM) Based On Quantity Take-Off* Pada Pekerjaan Struktur Bangunan Rumah Sakit.**

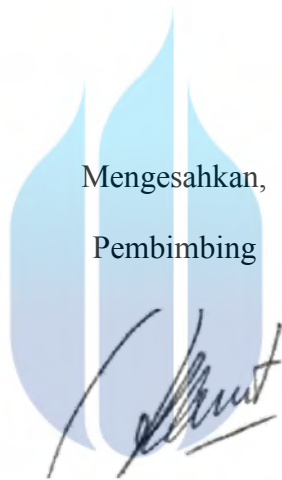
Nama : Myrna Meisaroh

NIM : 55718120019

Program Studi : Magister Teknik Sipil

Tanggal : 4 Maret 2021

Mengesahkan,
Pembimbing



(Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT)

NIDN/NIK : 0309116504/116650547

Direktur
Program Pascasarjana



(Prof. Dr. Ing Mudrik Alaydrus.)
NIDN/NIK : 0311057101/103710262

Ketua Program Studi
Magister Teknik Sipil



(Dr. Ir. Budi Susetyo, MT)
NIDN/NIK : 0329116201/190620035

PERNYATAAN *SIMILARITY CHECK*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan, bahwa karya ilmiah yang ditulis oleh

Nama : Myrna Meisaroh
NIM : 55718120019
Program Studi : Magister Teknik Sipil

dengan judul

“*PENINGKATAN KINERJA BIAYA BERBASIS BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) BASED ON QUANTITY TAKE-OFF PADA PEKERJAAN STRUKTUR BANGUNAN RUMAH SAKIT*”,

telah dilakukan pengecekan *similarity* dengan sistem Turnitin pada tanggal 25/02/21, didapatkan nilai persentase sebesar 25 %.

Jakarta, 25 Februari 2021

Administrator Turnitin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA


Arie Pangudi, A.Md

PERNYATAAN ORSINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam tesis ini :

Judul : **Peningkatan Kinerja Biaya Berbasis *Building Information Modeling (BIM) Based On Quantity Take-Off* Pada Pekerjaan Struktur Bangunan Rumah Sakit.**

Nama : **Sakit.**

NIM : Myrna Meisaroh

Program Studi : 55718120019

Tanggal : Magister Teknik Sipil
: 4 Maret 2021

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan, dan karya sendiri dengan bimbingan komisi dosen pembimbing yang ditetapkan dengan Surat Keputusan Ketua Program Studi Magister Teknis Sipil Universitas Mercu Buana.

Karya ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan pada program sejenis pada perguruan tinggi lain. Semua informasi, data, dan hasil pengolahannya yang digunakan, telah dinyatakan secara jelas sumbernya dan dapat diperiksa kebenarannya.

Jakarta, 4 Maret 2021

A 10,000 Rupiah Indonesian banknote is shown with a signature over it. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', 'SEPULUH RIBU RUPIAH', and '10000'. The serial number '37AJX065766695' is visible at the bottom.

(Myrna Meisaroh)

ABSTRACT

Name : Myrna Meisaroh
NIM : 55718120019
Study Program : Civil Engineering Magister
Consentration : Constraction Management
Tale : **IMPROVMENT OF COST PERFORMANCE BASED ON BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) QUANTITY TAKE-OFF HOSPITAL STRUCTURE WORK**
Consellor : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT.

Indonesia's population is ranked 4th in the world after India and the United States, as well as the global Covid-19 pandemic, Indonesia is also recorded with the most cases of infections and deaths due to Covid-19 in ASEAN, therefore Hospitals in Indonesia has not been able to represent the need for beds and health services. Therefore, the hospital building construction project has become a driven demand for the fulfillment of health services for the Indonesian population.

Estimation is one of the causes of the cost overrun. Implementation of Building Information Modeling Quantity take-off (BIM QTO) in hospital structural work can be done if the cost breakdown is $\leq 24\%$. Statistical analysis by using the Relative Importance Index (RII) has a result in 10 rankings of factors that influence the implementation of BIM QTO, namely drawing, completeness Bill of Quantity (BoQ), TOR & specifications, cost reduction, preparation of activities in the work breakdown structure, cost breakdown, 3D modeling details, Data Interoperability, Quantity Take Off, Subcont & Supplier pricing, and cost database. Study cases with the implementation of BIM QTO on hospital building structures work cost efficiency up to 5.34%.

Keywords: Hospital, Structure, BIM Quantity Take-Off, Cost Efficient.

ABSTRAK

Nama : Myrna Meisaroh
NIM : 55718120019
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Konsentrasi : Manajemen Konstruksi
Judul : **PENINGKATAN KINERJA BIAYA BERBASIS
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)
QUANTITY TAKE-OFF PADA PEKERJAAN
STRUKTUR BANGUNAN STRUKTUR
BANGUNAN RUMAH SAKIT.**
Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT.

Jumlah penduduk Indonesia menduduki peringkat ke-4 dunia setelah Cina, India dan Amerika Serikat, disaat pandemi global Covid-19 ini, Indonesia juga tercatat dengan kasus infeksi dan kematian terbanyak akibat Covid-19 di ASEAN, oleh karena itu Rumah Sakit di Indonesia menjadi kebutuhan yang penting dalam pelayanan kesehatan. Oleh karena itu, proyek pembangunan gedung rumah sakit menjadi salah satu *drived demand* akan terpenuhinya pelayanan kesehatan bagi masyarakat Indonesia.

Estimasi merupakan salah satu penyebab terjadinya pembengkakan biaya. Penerapan *Building Information Modeling Quantity take-off (BIM QTO)* pada pekerjaan struktur rumah sakit dapat dilakukan jika *cost breakdown* $\leq 24\%$. Analisis statistik dengan menggunakan *Relative Importance Index (RII)* menghasilkan 10 peringkat faktor yang mempengaruhi penerapan BIM QTO yaitu gambar, kelengkapan *Bill of Quantity (BoQ)*, TOR & spesifikasi, cost reducing, persiapan kegiatan dalam *WBS*, rincian biaya, detail pemodelan 3D, Interoperabilitas Data, *Quantity Take-Off*, Harga Subkontrak & Pemasok, dan database biaya. Studi kasus dengan penerapan *BIM QTO* pada struktur gedung rumah sakit efisiensi biaya kerja hingga 5,34%.

KEYWORDS : Rumah Sakit, Struktur, *BIM Quantity Take-Off*, Efisiensi Biaya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Robbil Alamin Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas Berkah Rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penulisan tesis ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Magister Teknik Konsentrasi Manajemen Konstruksi pada Pasca Sarjana Universitas Mercu Buana.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan, dorongan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa awal perkuliahan sampai pada penyusunan tesis ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tesis ini. Oleh karena itu rasa terima kasih yang besar penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Albert Eddy Husin, MT, selaku dosen pembimbing tesis yang telah meluangkan waktu, tenaga, perhatian dan pikiran untuk membimbing serta memotivasi dengan sabar selama dalam proses penulisan tesis ini dari awal hingga akhir.
2. Bapak Dr. Ir. Budi Susetyo, MT, selaku dosen penguji tesis sekaligus sebagai Ketua Program Studi MTS, yang telah memberikan saran dan masukan untuk melengkapi dan menyempurnakan tesis ini.
3. Bapak Dr. Ir. Agus Suroso, MT, selaku Ketua Sidang Tesis yang telah membantu kelancaran penyusunan tesis dan pelaksanaan sidang tesis ini.
4. Kedua orang tua penulis, Almarhum Abdul Gani dan Mama Etti Kusuma Handayani yang telah memberi teladan, mendidik, membesarkan dengan tulus serta menginspirasi setiap langkah kehidupan saya.
5. Kedua saudara penulis, Yeni Agustine dan Rakhman Gania Kusumah yang selalu memeberikan waktu untuk mendukung penulis dalam meyelesaikan tesis ini.
6. Mbak Nina selaku tata usaha MTS Mercu Buana, yang telah membantu dalam proses administrasi demi kelancaran tesis ini.
7. Pak Tri, Mbak Detty, Mas Susandi, Mas Chandra, mas Santo, Mas Imam dan teman teman MTS 4, MTS 6, dan MTS 8 atau keluarga besar Harmoni

- 6-6 yang telah membantu dan mendukung penulis dalam proses penyusunan tesis ini dari awal hingga selesai.
8. Mbak Diah, Mbak Tenni, Mas Achmad Solichan, Mas Frisky, Pak Abe, Mas Dwi yang telah mendampingi dalam suka dan duka memberi support baik materil maupun imateril selama bimbingan dari awal mendapatkan surat tugas sampai dengan selesainya tesis ini.
 9. Mbak Oki ketua kelas yang selalu sigap membantu dan memberikan informasi mengenai kegiatan kuliah, Mbak Yani, Teh Ria, Pak Sumadiyono, Mas Riswan dan Teman-teman Kelas MTS 7 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu terima kasih telah membuat proses kuliah begitu menyenangkan karena solid dan saling memberi semangat , sukses untuk kita semua. Amiin.
 10. dr, Bahrul Anwar, MKM., dr. Asep Saepulah, Pak Yanyan Rusyandi, Pak Ayi, dr. Pipit Tresnawaty, Pak Aden Hari Sadeli yang telah memberi ijin dan kesempatan kepada penulis untuk fokus menyelesaikan tesis ini.
 11. Teman-teman ruangan Perencanaan RSUD R. Syamsudin, S.H. yang telah meluangkan waktunya untuk menggantikan penulis dalam mengerjakan pekerjaan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

Demikian rasa syukur dan terima kasih saya ucapkan, akhir kata penulis berharap semoga Allah SWT selalu memberikan Berkat dan RahmatNYA dan membalas segala ketulusan, kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penulisan tesis ini. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih akan terus memerlukan penyempurnaan, segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan dalam pengembangan manfaat penelitian dimasa yang akan datang. Tidak ada yang sempurna selain Allah SWT, dan penulis berdoa semoga tesis ini menjadi awal bagi penelitian penulis berikutnya Aamiin aamiin ya robbal alamin.

Jakarta, 22 Februari 2021

(Myrna Meisaroh)

DAFTAR ISI.

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah, Perumusan dan Batasan Masalah	4
1.2.1. Identifikasi Masalah	4
1.2.2. Rumusan Masalah	5
1.2.3. Batasan Masalah	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	6
1.5. Keaslian Penelitian	6
1.5.1. <i>Research GAP</i>	7
1.5.2. <i>State Of The Art</i>	7
1.5.3. Rancangan Penelititan	8
1.6. Hipotesis	8
1.7. Sistematika Penulisan	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA KONSEPTUAL DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS	13
2.1. <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	13
2.2. <i>BIM Quantity Take-Off</i>	16

2.2.1.	Pengertian <i>Quantity Take-Off</i>	16
2.2.2.	Jenis <i>Quantity Take-Off</i>	17
2.2.3	<i>BIM Based Quantity Take-Off</i>	18
2.3.	Penelitian Terdahulu	19
2.4.	<i>Research Novelty</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN		22
3.1.	Pendahuluan	22
3.2.	<i>Research Question</i> dan Strategi Penelitian	22
3.3.	Lokasi penelitian	24
3.4.	Pengumpulan Data	24
3.5.	Analisis Data	24
3.6.	<i>Relative Importance Index (RII)</i>	25
BAB IV PEMBAHASAN		36
4.1.	Analisis Statistik (<i>RII</i>)	36
4.1.1	Pendahuluan (Proses <i>RII</i>)	36
4.1.2	Studi Literatur penentuan faktor-faktor	36
4.1.3	Penyusunan Kuesioner	37
4.1.4	Penyusunan Hipotesis	39
4.1.5	Menentukan Jumlah Responden	40
4.1.6	Pilot Survei	42
4.1.7	Survei Kuesioner	43
4.1.8	Tabulasi Data	46
4.1.9	Hasil Peringkat faktor yang paling berpengaruh	47
4.1.10	Uji dan Hasil Hipotesis	53
4.2	Analisis Studi kasus	56
4.2.1	Persiapan <i>BIM Quantity Take-Off</i>	56
4.2.2	Analisa Data Proyek	58
4.2.3	Keterkaitan hasil analisis <i>RII</i> dengan studi kasus <i>BIM</i> berbasis <i>Quantity take-off</i>	58
4.2.4	Lokasi Penelitian	59
4.2.5	Data Dokumentasi	59

4.2.6	Prosedur <i>Quantity Take-Off</i>	60
4.2.7	Hasil Penerapan <i>BIM Quantity Take-Off</i>	65
BAB V KESIMPULAN		70
5.1.	Kesimpulan	70
5.2.	Saran	71
DAFTAR PUSTAKA		72
LAMPIRAN		75
DAFTAR RIWAYAT HIDUP		139



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Bobot Pekerjaan Struktur pada Proyek Bangunan Gedung	2
Gambar 1.2	<i>Research Gap</i> dan Posisi Penelitian	9
Gambar 1.3	<i>State Of the Art</i>	10
Gambar 1.4	Kerangka Berpikir	11
Gambar 2.1	<i>BIM Dimension</i>	13
Gambar 2.2	<i>Diagram Comparisson Process BIM based QTO Versi Paper Based</i>	17
Gambar 2.3	<i>Open Based Quantity Take-Off Process</i>	18
Gambar 2.4	<i>Research Novelty</i>	20
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian	22
Gambar 3.2	<i>Diagram Process QTO dan Analysis Quantity Discrepancy</i>	23
Gambar 3.3	Flowchart Penerapan BIM Berbasis <i>Quantity Take-Off</i> Pada Pekerjaan Struktur Bangunan Rumah Sakit	24
Gambar 3.4	<i>Flowchart Process RII</i>	26
Gambar 4.1	Jumlah Kuisisioner.....	44
Gambar 4.2	Posisi Responden	45
Gambar 4.3	Pengalaman Lama Kerja	45
Gambar 4.4	Tipe Proyek yang sedang dikerjakan responden	46
Gambar 4.5	3D Bangunan Gedung 8 lt. RSUD	60
Gambar 4.6	Interior Dalam RS.	60
Gambar 4.7	Contoh hasil keluaran <i>Quantity Take-Off</i>	65
Gambar 4.8	Gambar <i>Quantity Take-Off</i> Pekerjaan Tie Beam.....	66
Gambar 4.9	Hasil “Export to Excel” Bar Bending Profile Pekerjaan Tie Beam	67
Gambar 4.10	Hasil Keluaran <i>BIM based QTO</i> untuk untuk <i>Pile Cap</i>	67
Gambar 4.11	Hasil Keluaran <i>BIM based QTO</i> untuk Rebar	68
Gambar 4.12	<i>Modeling Pekerjaan Struktur hasil Bim Quantity Take – Off</i>	68
Gambar 4.13	Hasil Perbandingan <i>BIM based QTO</i> dan <i>BoQ</i> awal	69

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	<i>Cost Breakdown Type Of Building</i>	1
Tabel 3.4	Hasil Keputusan <i>Reliable</i>	34
Tabel 4.1	Daftar <i>Sub Factor</i>	38
Tabel 4.2	Rincian Pengembalian Kuesioner	43
Tabel 4.3	Pengembalian Kuesioner dan Profesi Responden.....	44
Tabel 4.4	Pengalaman Responden	45
Tabel 4.5	Tipikal Proyek	46
Tabel 4.6	Bentuk Tabulasi Data Responden	47
Tabel 4.7	Keterangan Kuesioner Variabel <i>BIM based Quantity Take Off</i>	48
Tabel 4.8	Peringkat Main Factor dan Sub Factor	49
Tabel 4.9	Sepuluh Sub Factor Paling Berpengaruh	52
Tabel 4.10	Sepuluh Main Factor Paling Berpengaruh	52
Tabel 4.11	Variable Yang Berpengaruh	53
Tabel 4.12	Tabel Penolong Korelasi Sederhana	54
Tabel 4.13	Korelasi X terhadap Y	55

UNIVERSITAS
MERCU BUANA