



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.09/TA/S.TR-TPJJ/2021

TUGAS AKHIR

**ANALISIS CLASH DETECTION RUAS JALAN TOL
CIBITUNG - CILINCING SEKSI 4 DENGAN METODE
BIM**

Studi Kasus : Interchange (IC) Cilincing no



Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV

Politeknik Negeri Jakarta

Disusun Oleh :

Liana Mega Ristyani Bekti

NIM 4117010003

Pembimbing :

Nunung Martina, S.T., M. Si.

NIP. 196703081990032001

CO Pembimbing :

Safri, S.T., M.T.

NIP. 198705252020121010

Taufiq Imam Hidayat, S.T. (PT Waskita Karya Tbk)

NIP. 182408931

PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK PERANCANGAN

JALAN DAN JEMBATAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS CLASH DETECTION RUAS JALAN TOL CIBITUNG -
CILINCING SEKSI 4 DENGAN METODE BIM** yang disusun oleh **Liana**

Mega Ristyani Bekti (NIM 4117010003) telah disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Tugas Akhir Tahap II**



Pembimbing 1

Nunung Martina, S.T., M. Si.
NIP. 196703081990032001

Pembimbing 2

Safri, S.T., M.T.
NIP. 198705252020121010



HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir berjudul :

**ANALISIS CLASH DETECTION RUAS JALAN TOL CIBITUNG -
CILINCING SEKSI 4 DENGAN METODE BIM** yang disusun oleh **Liana
Mega Ristyani Bekti (NIM 4117010003)** telah dipertahankan dalam **Sidang
Tugas Akhir Tahap II** di depan Tim Penguji pada hari Jum'at tanggal 13 Agustus
2021

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kusumo Dradjad Sutjahjo, S.T., M.Si NIP 196001081985031002	
Anggota	Erlina Yanuarini, S.T., M.Sc. NIP 198901042019032013	
Anggota	Arliandy Pratama Arbad, ST., M.Eng. NIP 19920727 201903 1 024	

**NEGERI
JAKARTA**

Mengetahui
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T.,
M.M., M.Ars.

NIP 19740706 199903 2001

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, shalawat serta salam ditujukan kepada baginda Nabi besar Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk kelulusan bagi mahasiswa program Sarjana Terapan Jurusan Teknik Sipil Program Studi D-IV Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan. Adapun Judul Tugas Akhir ini adalah “Analisis Clash Detection Ruas Jalan Tol Cibitung Cilincing Seksi 4 dengan Metode BIM”. Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk menganalisis clash detection menggunakan BIM pada perencanaan proyek Jalan Tol Cibitung Cilincing Seksi 4.

Dalam menyelesaikan laporan ini, penulis banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua penulis, Ibu, Bapak, dan Adek Rara yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dorongan semangat, dukungan moril serta materiil yang tiada hentinya sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.
2. Ibu Nunung Martina, selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan dorongan dan semangat, yang selalu meyakinkan bahwa saya bisa, sabar dalam memberikan pengarahan, solusi dan bimbingan dalam penulisan Tugas Akhir.
3. Bapak Safri, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan semangat dan perhatian dalam proses pengerjaan penelitian, memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penulisan Tugas Akhir.
4. Ibu Dyah Widyaningrum, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
5. Bapak Nuzul Barkah Prihutomo, selaku Ketua Program Studi Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan.
6. Bapak Taufiq, selaku Pembimbing Industri PT. Waskita Karya (Persero) Tbk, yang telah banyak membantu dan membimbing dalam penulisan Tugas Akhir ini.
7. Staf dan Tim Dept. *Engineering* PT. Waskita Karya (Persero) Tbk, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
8. Teman seperbimbingan Karina dan Rayhan yang berjuang dari awal mencari pembimbing dan membantu banyak untuk penelitian ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

9. Teman-teman kelas PJJ 2017 yang telah menemani saat susah dan senang selama berkuliah, dan banyak membantu saat dibangku perkuliahan dan saat penulisan Tugas Akhir ini.
10. Serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini. Penulis menyadari dengan segala kerendahan hati bahwa Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik membangun sehingga dapat memberikan hasil yang lebih baik. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan penulis sendiri.

Depok, Agustus 2021

Liana Mega Ristyani Bekt

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRAK

ANALISIS CLASH DETECTION RUAS JALAN TOL CIBITUNG - CILINCING SEKSI 4 DENGAN METODE BIM

Oleh

Liana Mega Ristyani Bekti

No. Mahasiswa: 4117010003

(Program Studi D4 Perancangan Jalan dan Jembatan)

Penerapan BIM pada bidang konstruksi sangat bermanfaat, salah satunya dalam pengambilan keputusan awal yang kolaboratif dan koordinasi. BIM juga dapat membuat efisiensi dari segi waktu dan biaya dalam pelaksanaan konstruksi dan juga meminimalisir risiko terjadinya human error yang diperkirakan akan terjadi dalam tahap konstruksi. Perencanaan trase (*plan & profile*) dari Jalan dan Jembatan Ramp di *Interchange* merupakan hal yang cukup kompleks dan rawan konflik struktur (*clash*) antara struktur dengan utilitas. Dengan menggunakan *software* BIM yaitu program Revit untuk memodelkan struktur 3D, ditambah dengan menggunakan program Navisworks yang memiliki fitur *clash detection* untuk mengidentifikasi potensi konflik antara elemen. *Clash* yang dapat terdeteksi oleh *software* BIM adalah *clash* antara rencana utilitas terhadap desain struktur, dan *clearance* antar jembatan & jalan *Interchange* terhadap utilitas. Hasil dari analisis *clash detection* yang terdeteksi yaitu hard clashes antara Ramp 1 dengan utilitas yaitu sebanyak 1 clashes dan juga antara OP P3.2 – P8.2 dengan utilitas sebanyak 5 clashes. Sedangkan *clearance* clashes yang terdeteksi yaitu antara Ramp 1 dengan utilitas yaitu sebanyak 127 clashes, Ramp 2 vs Utilitas sebanyak 80 clashes, OP P3.2 – P8.2 dengan utilitas sebanyak 240 clashes dan desain awal vs Utilitas sebanyak 313 clashes. Dengan penerapan *software Building Information and Modeling*, adanya *clash* dapat diantisipasi sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi bahkan sebelum dilakukan *staking out* ulang di lapangan serta meminimalisir kesalahan desain.

Kata Kunci : *Building Information Modelling, Clash Detection, Interchange, Navisworks, Revit*



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ABSTRACT

ANALYSIS OF CLASH DETECTION ROAD TOLL CIBITUNG - CILINCING SECTION 4 USING BIM METHOD

By

Liana Mega Ristyani Bekti

No. Mahasiswa: 4117010003

(Road And Bridge Design Study Program)

The implementation of BIM has many benefits in construction projects, one of them is to collaborative initial decision making and coordination. BIM can also make efficiency in terms of time and costs in construction implementation and also minimize the risk of human errors that are expected to occur during the construction phase. Plan & profile planning of the Ramp Road and Bridge at the Interchange is quite complex and prone to structural conflicts (clash) with existing buildings or tolls. By using the Revit program to model various aspects of building, added by using the Navisworks program which has a clash detective feature to identify potential conflicts between elements. Clashes that can be detected by BIM software in this project are the clash between the utility plan against the structure, the structure & utility structure against the existing conditions, and the clearance between the bridge & road Interchange designed against the existing conditions. The result of analysis clash detection which detected namely hard clashes between Ramp 1 and utility which is 1 clashes and also between OP P3.2 – P8.2 with utility as much as 5 clashes. While the detected clearance clashes are between Ramp 1 and utility namely 127 clashes, Ramp 2 vs Utilities namely 80 clashes, OP P3.2 – P8.2 with utility namely 240 clashes and initial design vs Utility namely 313 clashes. With the application of Building Information and Modeling software, the presence of clash can be anticipated before the start of construction work and even before re-stacking and minimize design errors.

Keywords : Building Information Modelling, Clash Detection, Interchange, Navisworks, Revit



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Masalah Penelitian.....	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 State Of The Art.....	6
2.2 Kebaruan Penelitian (Novelty).....	13
2.3 Interchange.....	14
2.4 Building Information Modeling.....	14
2.5 BIM Dimension.....	16
2.6 3D Coordination.....	18
2.7 Clash Detection.....	19

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.1	Jenis clash	20
2.7.2	Penyebab Clash.....	21
2.7.3	Deteksi bentrokan dan metodenya	22
2.7.4	Penggunaan Software Untuk Clash Detection.....	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Objek dan Lokasi Penelitian	25
3.1.1	Data Umum Proyek.....	26
3.1.2	Data Teknis Interchange (IC) Cilincing.....	26
3.2	Bagan Alir.....	27
3.3	Pengumpulan Data	28
3.4	Analisis Data.....	30
3.4.1	Pembuatan Alinyemen Horizontal / Alignment pada Civil 3D	30
3.4.2	Pembuatan Superelevasi pada Civil 3D	32
3.4.3	Pembuatan Alinyemen Vertikal / Profile pada Civil 3D	33
3.4.4	Pembuatan Assembly pada Civil 3D	35
3.4.5	Pembuatan Corridor pada Civil 3D.....	36
3.4.6	Pembuatan Garis 3D Poly pada Civil 3D	37
3.4.7	Pembuatan 3D Object pada Revit	37
3.4.8	Pembuatan Utilitas	38
3.4.9	4D SEQUENCES - Analisis Clash Detection	39
BAB IV DATA.....		45
4.1	Pendahuluan.....	45
4.2	Data Primer	45
4.3	Data Sekunder.....	47
4.3.1	Gambar Rencana Tahap Awal Interchange (IC) Cilincing.....	47
4.3.2	Data Permodelan BIM	50



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.3	Gambar Pemetaan Utilitas	55
4.3.4	Report Clash.....	56
BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN.....		57
5.1	Cara Penggunaan BIM untuk mendeteksi Clash Detection.....	57
5.2	Jenis-jenis Clash yang Terdeteksi.....	58
5.2.1	Hard Clashes	58
5.2.2	Clearance Clashes	60
5.2.3	Penanganan Clash Detection.....	60
5.3	Kelebihan dan Kekurangan Metode BIM pada Analisis Clash Detection Interchange	65
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
6.1	Kesimpulan	67
6.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		69
LAMPIRAN.....		65

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Meta Analisa	6
Tabel 2. 2 BIM <i>Dimension</i>	16
Tabel 3. 1 Data Daftar Pertanyaan Wawancara	28
Tabel 3. 2 Data Primer dan Sekunder	29
Tabel 3. 3 Analisis Data.....	30
Tabel 3. 4 Matrix for Design Conflict Detection	39
Tabel 4. 1 Hasil Wawancara	45
Tabel 5. 1 Analisis Risiko Akibat Clash Detection	61
Tabel 5. 2 Solusi Penanganan Clash Detection	61
Tabel 5. 3 Hasil Analisis Wawancara	65

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Interchange.....	14
Gambar 2. 2 Model BIM terintegrasi.....	15
Gambar 2. 3 <i>Highway Interchange 3D Model</i>	17
Gambar 2. 4 Model 3D Struktur	18
Gambar 2. 5 Model 3D Utilitas.....	18
Gambar 2. 6 Contoh Model Federasi.....	19
Gambar 2. 7 <i>Typical Clash Between Drainage and Pipeline</i>	20
Gambar 2. 8 Alur kerja koordinasi desain	22
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Jalan Tol Cibitung – Cilincing (lampiran 1)	25
Gambar 3. 2 Bagan Alir Penelitian	27
Gambar 3. 3 Plan IC Cilincing.....	31
Gambar 3. 4 Alignment IC Cilincing.....	32
Gambar 3. 5 Superelevasi Curve	33
Gambar 3. 6 View Potongan Memanjang.....	34
Gambar 3. 7 Profile Mainroad	34
Gambar 3. 8 Profile Ramp 1	34
Gambar 3. 9 Profile Ramp 2	35
Gambar 3. 10 Profile Ramp 3	35
Gambar 3. 11 Profile Ramp 4	35
Gambar 3. 12 Assembly.....	36
Gambar 3. 13 Corridor.....	36
Gambar 3. 14 3D Polyline Pile	37
Gambar 3. 15 <i>Polyline</i> Utilitas.....	38
Gambar 3. 16 <i>Profile</i> Pipa	39
Gambar 3. 17 <i>Append</i>	40
Gambar 3. 18 Masukan <i>File</i> Utilitas.....	40
Gambar 3. 19 Masukkan <i>file</i> nwc	41
Gambar 3. 20 IC Cilincing pada Naviswork.....	41
Gambar 3. 21 5 Pipa Utilitas pada Naviswork.....	42
Gambar 3. 22 Klik <i>Clash Detective</i>	42

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 23 <i>Add Test Clash Detective</i>	43
Gambar 3. 24 <i>Run Test</i>	44
Gambar 4. 1 <i>Interchange Cilincing</i> (lampiran).....	47
Gambar 4. 2 Potongan Memanjang Ramp IC Cilincing (lampiran)	48
Gambar 4. 3 Detail Dimensi Tampak Atas (lampiran)	48
Gambar 4. 4 Detail Dimensi Tampak Samping (lampiran)	49
Gambar 4. 5 Potongan Melintang Ramp IC Cilincing (lampiran).....	49
Gambar 4. 6 Detail Dimensi Pile Head (lampiran).....	50
Gambar 4. 7 3D Model Mainroad.....	50
Gambar 4. 8 3D Model Ramp 1.....	51
Gambar 4. 9 3D Model Ramp 2.....	51
Gambar 4. 10 3D Model Ramp 3.....	52
Gambar 4. 11 3D Model Ramp 4.....	52
Gambar 4. 12 3D Model Overpass (OP) P1.4 – P4.4	53
Gambar 4. 13 3D Model Overpass (OP) P1.3 - P2.3	53
Gambar 4. 14 3D Model Overpass (OP) P1.2 - P2.2.....	54
Gambar 4. 15 3D Model Overpass P3.2 - P8.2.....	54
Gambar 4. 16 3D Model Overpass (OP) P9.1 - P10.1	55
Gambar 4. 17 Utilitas Interchange Cilincing (lampiran)	55
Gambar 4. 18 Report Clash (lampiran).....	56
Gambar 5. 1 <i>Clash Detection</i> IC Cilincing.....	58
Gambar 5. 2 Hasil <i>Hard Clashes</i>	59
Gambar 5. 3 <i>Hard Clashes</i> Ramp 1 vs Utilitas.....	59
Gambar 5. 4 <i>Hard Clashes</i> OP P3.2-P8.2 vs Utilitas	59
Gambar 5. 5 Hasil Clearance Clashes.....	60
Gambar 5. 6 Desain Awal Sebelum Dilakukan Pelebaran Pada Pilehead	63
Gambar 5. 7 Desain Setelah Dilakukan Pelebaran Pada Pilehead.....	64
Gambar 5. 8 Hasil Clash Detection Desain Baru.....	65



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek Pembangunan *Interchange* (IC) Cilincing Proyek Cibitung – Cilincing Seksi 4 merupakan proyek yang mempunyai 4 jalan Ramp. Diantara 4 Jalan Ramp tersebut terdapat bangunan *crossing overpass*, yang dimana merupakan struktur yang cukup kompleks dan rawan konflik struktur (*clash*) dengan bangunan maupun kondisi eksisting. Pada lahan tersebut juga terdapat jalur pipa gas dan juga bangunan *tower* BTS (*Base Transceiver Station*).

Pada proses pembangunan proyek IC Cilincing terjadi keterlambatan pembangunan, dikarenakan desain dari *Interchange* Cilincing yang masih belum siap dan juga lahan yang belum bebas. Terjadi perubahan desain berulang kali karena perlu beberapa kali penyesuaian terhadap kondisi eksisting di lapangan.

Hal ini diakibatkan oleh situasi lokasi pada *Interchange* tersebut sangat sulit dan kompleks. Perancangan elemen seperti *highway*, struktural, dan utilitas biasanya dilakukan dengan penggambaran antar elemen yang terpisah satu sama lain, yang sering membuat ketidaksinkronan antar elemen sehingga menyebabkan tabrakan (*clash*) saat dilakukan *superimpose* (penggabungan) gambar dalam perencanaan tersebut (Mercure, 2019). Konflik tersebut tentu sangat menghambat dalam proses perencanaan karena dapat menimbulkan perencanaan ulang sehingga membutuhkan waktu lebih lama dalam perencanaan. Pada jalan *interchange* sendiri jenis *clash* yang paling banyak mengalami tabrakan (*clash*) yaitu *hard clashes* dan *soft clashes* (*clearance clash*) seperti antara struktur dengan jalan tol eksisting, *merging interchange* terhadap tol eksisting, jarak tinggi (*clearance*) aman antar struktur yang didesain pada posisi *interchange*, dan juga struktur *interchange* dengan utilitas nya (Chidambaram, 2019).

Berdasarkan hal tersebut, peneliti mencoba melakukan analisis *clash detection* pada *interchange* dengan menggunakan BIM sebagai metodenya yaitu Civil 3D untuk *modeling highway*, Revit untuk *modelling* struktur & utilitas, serta Navisworks untuk melakukan *superimpose* (penggabungan) gambar (Chidambaram, 2019).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dari hasil analisis tersebut, maka proses perencanaan struktur *Interchange* dengan metode BIM dapat dilakukan lebih cepat karena dapat menyesuaikan kondisi eksisting tanpa harus melakukan perencanaan berulang kali. Dengan begitu, saat merencanakan suatu *interchange* dapat memusatkan perhatian pada area atau bagian-bagian yang berpotensi menimbulkan konflik dan berusaha menghindari konflik tersebut.

1.2 Masalah Penelitian

Seringkali terjadi benturan elemen baik pada pekerjaan *highway*, struktur, utilitas, maupun elemen pendukung lainnya. Pekerjaan ini seringkali mengalami ketidakcocokan dan juga apabila jenis dan bentuk struktur yang cukup rumit.

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan masalah penelitian diatas, dapat diidentifikasi masalah yang terjadi adalah :

1. Tahap perencanaan desain konstruksi merupakan sebuah bagian awal sebelum pekerjaan konstruksi dimulai. Struktur yang sangat rumit dapat menyebabkan *clash* terhadap elemen yang ada didalamnya. Hal ini seringkali terabaikan pada saat proses desain awal yang dapat menimbulkan kesalahan pada saat pelaksanaan.
2. Akibatnya jika terjadi *clash* pada struktur keterlambatan terhadap penjadwalan kegiatan konstruksi yang telah direncanakan. Selain itu, dapat menghambat dalam proses perencanaan karena dapat menimbulkan perencanaan ulang sehingga membutuhkan waktu lebih lama dalam perencanaan.

1.2.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian mengenai pokok permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, maka berikut rumusan masalah yang harus dijawab dalam penelitian ini:

1. Bagaimana cara penggunaan BIM untuk mendeteksi semua benturan yang ada ketika tahapan *planning* dari suatu proyek konstruksi *Interchange*?



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Bagaimana jenis *clash* yang dapat terdeteksi oleh BIM dan solusi perbaikan apa yang harus dilakukan?
3. Bagaimana kekurangan dan kelebihan metode BIM pada analisis *clash detection Interchange*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi cara penggunaan BIM untuk mendeteksi semua benturan yang ada ketika tahapan *planning* dari suatu proyek konstruksi *Interchange*.
2. Mengidentifikasi jenis *clash* yang dapat terdeteksi oleh BIM dan solusi perbaikan yang harus dilakukan.
3. Mengidentifikasi kekurangan dan kelebihan metode BIM pada analisis *clash detection Interchange*.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, diharapkan agar hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi, antara lain:

1. Bagi dunia industri, dapat mengurangi resiko dan terjadinya *rework* yang akan terjadi dari adanya kesalahan desain pada awal perencanaan dan dapat mengukur nilai risiko dari hasil *clash detection* menggunakan BIM.
2. Bagi lingkungan akademis khususnya mahasiswa, dapat menjadi acuan implementasi penggunaan BIM untuk mendeteksi adanya *clash detection*.
3. Sebagai tambahan pengetahuan dan kajian penulis tentang ilmu teknik sipil bidang manajemen konstruksi dan secara khusus tentang BIM (*Building Information Modeling*) dalam analisis *clash* elemen.

1.5 Batasan Penelitian

Mengingat waktu penelitian yang terbatas dan dengan tujuan agar penelitian ini terarah pada sasaran yang telah ditetapkan, maka terdapat beberapa batasan dalam pokok bahasan, antara lain:

1. Lokasi proyek terletak di Ruas Jalan Tol Cibitung – Cilincing Seksi 4;
2. Objek penelitian adalah Jalan dan Jembatan Ramp di *Interchange* (IC) Cilincing pada fase Rencana Tahap Awal (RTA);



3. *Software Platform Clash Detection* adalah Autodesk Navisworks;
4. *Software Autohring tools modeling* adalah Autodesk Revit dan Autodesk Civil 3D.
5. Data yang diteliti hanya gambar desain tidak termasuk *quantity* dan harga.
6. Data yang diteliti hanya sebatas desain pekerjaan beton pada jalan Mainroad, Ramp 1, Ramp 2, Ramp 3, Ramp 4 dan pekerjaan utilitas, tidak termasuk pekerjaan pembesian, bekisting, dan *finishing*.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan Tugas Akhir disusun secara garis besar dari beberapa bab sehingga pembaca bisa memahami isi dari Tugas Akhir ini. Dalam penelitian ini pembahasan dan penyajian hasil Tugas Akhir akan disusun dengan materi sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang dari permasalahan yang diajukan dan merupakan gambaran umum dari isi Tugas Akhir, uraian permasalahan secara umum, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, dan sistematika penulisan Tugas Akhir. Dilakukan penelitian ini untuk menganalisis cara penggunaan BIM untuk mendeteksi semua benturan yang ada dalam rencana konstruksi selama fase desain, menganalisis peluang BIM dalam membantu menganalisis *clash* antar elemen pada saat proses perencanaan serta, mengidentifikasi adanya potensi *clash* yang terjadi serta pekerjaan tambah akibat potensi konflik antar sistem.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memberikan dasar -dasar teori yang digunakan sebagai acuan dalam Tugas Akhir ini, yaitu teknologi berupa *Building Information Modeling* (BIM) dan *Clash Detection*. Tinjauan pustaka diperoleh dari buku – buku referensi yang ada, seperti jurnal dan sumber lain serta penelitian sebelumnya yang mendukung penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini memapakan pembahasan mengena metodologi penelitian yang mencakup penetapan metode analisis, identifikasi data, pola pengumpulan data dan pola pengolahan data, serta penentuan variabel yang akan digunakan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB IV DATA

Berisikan data – data yang dibutuhkan dalam penelitian, baik data primer yaitu data hasil analisis *clash detection* dengan pemodelan langsung oleh peneliti. Dan data sekunder berupa gambar RTA (Rencana Tahap Awal), data ukur eksisting, data permodelan BIM, dan data pemetaan utilitas.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan hasil pengolahan data yang dilakukan pada Bab IV

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari pembahasan pada bab-bab sebelumnya dan saran mengenai temuan – temuan penting untuk dijadikan pertimbangan serta saran tindak lanjut terhadap hasil yang diperoleh dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Untuk menjawab tujuan dari tujuan penelitian ini, maka berdasarkan pembahasan sebelumnya didapatkan hasil sebagai berikut

1. Cara analisis *clash detection* menggunakan BIM yaitu yang pertama membuat permodelan 3D bangunan struktur pada Revit mulai dari Pondasi Tiang Pancang, Footing, Lean Concrete, Kolom, Pierhead, Pilehead, Slab, dan juga Barrirer. Kemudian membuat permodelan utilitas pipa pada Civil 3D. Selanjutnya export file Revit kedalam format nwc. Setelah itu buka file permodelan 3D dan permodelan utilitas tersebut pada Navisworks, dan klik clash detective untuk mulai melakukan *clash detection*.
2. Jenis *clash* yang terdeteksi yaitu *hard clash* dan *clearance clash*. Hard Clashes yang terjadi pada IC Cilincing yaitu antara Ramp 1 dengan utilitas yaitu sebanyak 1 *clashes* dan juga antara OP P3.2 – P8.2 dengan utilitas sebanyak 5 *clashes*. Sedangkan total Clearance Clashes yang terjadi pada IC Cilincing yaitu antara Ramp 1 dengan utilitas yaitu sebanyak 127 *clashes*, Ramp 2 vs Utilitas sebanyak 80 *clashes*, OP P3.2 – P8.2 dengan utilitas sebanyak 240 *clashes* dan desain awal vs Utilitas sebanyak 313 *clashes*.
Solusi yang harus dilakukan yaitu melakukan perubahan desain dengan memperhatikan *clearance* / jarak aman antara utilitas dengan struktur sebesar 5 meter. Karena lokasi pada IC Cilincing ini merupakan jalur yang banyak dilewati pipa gas, yang dimana sangat berbahaya jika sampai salah dalam menentukan titik memulai konstruksi.
3. Kelebihan metode BIM pada analisis *clash detection* yaitu dari segi visualisasi hingga urutan-urutan pekerjaan dapat lebih termonitor, dan proses *clash detection* dapat dideteksi lebih cepat dan lebih akurat. Namun kekurangannya adalah perlu waktu untuk memodelkan BIM karena tidak diterapkan pada saat *pra-construction* sehingga memakan waktu.



6.2 Saran

Dengan adanya penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan BIM sangat membantu pekerjaan perencanaan proyek konstruksi khususnya dalam analisis clash detection pada pra-construction.

1. Bagi Pihak Kontraktor, untuk kedepannya akan lebih baik apabila dapat menggunakan BIM lebih maksimal lagi. Lebih sering dilakukan pelatihan tentang BIM agar lebih terlatih dan mahir dalam mengoperasikan BIM.
2. Bagi *drafter* dan *engineer* disarankan menggunakan BIM mulai dari *pra-construction*, karena penggunaan BIM lebih akurat, terstruktur dan lebih mudah untuk dilakukan monitoring.
3. Saran untuk kedepannya yaitu metode BIM sudah dijalankan mulai dari awal *pra-construction*, sehingga untuk analisa *clash detection* bisa lebih terlihat. Dan yang perlu di perbaiki yaitu data awal selain dari rencana dan kondisi eksisting, serta hal paling penting adalah utilitas-utilitas yang bersinggungan dengan area konstruksi sehingga semua bisa termonitor dan *clash detection* pun bisa lebih akurat dan disiapkan mitigasi untuk mengatasi hal tersebut.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Alwafi Ridho Subarkah. (2018). *MODUL 6 WORKFLOW DAN IMPLEMENTASI BIM*, 151(2), 10–17.
- Amine A Ghanem and Nathaniel Wilson (2011) *Building Information Modelling Applied on a Major CSU Capital Project: A Success Story, In Proceedings of the 47th ASC Annual International Conference Proceedings*, pp. 1-8.
- Anderson O A and Zulfikar A A (2017) *Clash Detection or Clash Avoidance? An Investigation into Coordination Problems in 3D BIM, School of Civil and Building Engineering*, Loughborough University, Loughborough, UK, pp. 1-28.
- Anisa, Intan. 2020. *“Perancangan Ulang Jadwal dan RAB Menggunakan Building Information Modelling (BIM) pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Bogor Ring Road Seksi IIIA”*. Skripsi. Teknik Sipil, Teknik Perancangan Jalan dan Jembatan, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
- Benning P, Dumoulin C, Dehlin S, Tulke J, Åberg P, Fristedt S, Holopainen R (2010) *Report on Collaboration Processes: In Framework for Collaboration, InPro Consortium*, Brussels, Belgium, pp. 1–125.
- Berlian, C. A., Adhi, R. P., Hidayat, A., & Nugroho, H. (2016). *Perbandingan Efisiensi Waktu, Biaya, dan Sumber Daya Manusia Antara Metode Building Information Modelling (BIM) Dan Konvensional (Studi Kasus : Perencanaan Gedung 20 Lantai)*. Karya Teknik Sipil, 5, 220–229
- Buku Manual BIM Infrastruktur Waskita Karya - Proyek Jalan Tol dan Jalan Raya (DRAFT)
- Chidambaram, S. (2019). *The application of clash-detection processes in building information modelling for rebars. Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Smart Infrastructure and Construction*, 172(2), 53–69. <https://doi.org/10.1680/jsmic.20.00005>
- Department of Transport and Main Roads. (2017). *Building Information Modelling (BIM) for Transport and Main Roads: A guide to enabling BIM on Road Infrastructure Projects*. Guideline, Transport and Main Roads, May.
- Eastman, C., 2008. *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers and Contractors (1st ed.)*.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hoboken, John Wiley, New Jersey.

Iii, B. A. B., & Penelitian, M. (2013). *31 Universitas Sumatera Utara*. 31–73.

Ir. Joni Harianto. (2004). *Perencanaan Persimpangan Tidak Sebidang Pada Jalan Raya*. Jurnal Teknik Sipil, 1–14.

Leite, F.L. 2019 *BIM for Design Coordination: A Virtual Design and Construction Guide for Designers, General Contractors, and MEP Subcontractors*. John Wiley & Sons.

Letsbuild (2016) *What is BIM? What are its benefits to the construction industry?*
<https://www.letsbuild.com/blog/what-is-bim-what-are-its-benefits-to-the-construction-industry> (accessed 10/06/2020).

Mercure, H. (2019). *Tema : “ Pembangunan Infrastruktur Jalan dalam Era Teknologi Industri 4.0 ”* (Issue November).

National Institute of Building Sciences (2019) *About the National BIM Standard*, United States, <https://www.nationalbimstandard.org/about> (accessed 10/06/2020).

Scholar, M., & Alone, S. D. (2020). Clash Detection and Elimination using BIM. *International Research Journal of Engineering and Technology*, May, 6231–6236. www.irjet.net

U.S. Federal Highway Administration. (2013). Understanding the Benefits of 3D Modeling in Construction: The Wisconsin Case Study. *3D Engineered Models for Construction*, 7.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta




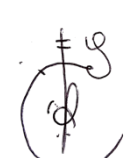


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JURUSAN TEKNIK SIPIL

*Formulir
 TA-3*

LEMBAR ASISTENSI

Nama Mahasiswa : Liana Mega Ristyani Bekti
 NIM : 4117010003
 Program Studi : D4 Perancangan Jalan dan Jembatan
 Subjek Tugas Akhir : Manajemen Konstruksi
 Judul Tugas Akhir : Analisis Desain Jalan Tol Cibitung - Cilincing Seksi 2 Dengan Menggunakan Aplikasi BIM (Clash Detection)
 Pembimbing : Nunung Martina, S.T., M. Si.
 Safri, S.T., M.T.

No.	Tanggal	Uraian	Paraf	
			Pembimbing 1	Pembimbing 2
1	17/3/2021	Asistensi bab 1-3 1. Dituliskan abstrak dari Tugas Akhir yang dituliskan 2. Tujuan Penelitian harus menjawab permasalahan. 3. Beri sumber pada gambar. 4. Daftar Pustaka dituliskan sesuai kaidah penulisan karya ilmiah. Daftar Pustaka yang dicantumkan, betul-betul yang digunakan sebagai rujukan dan dapat ditelusuri dalam penulisan TA. Hindari plagiarism.	Bu Nunung 	Pak Safri 
2	23/3/2021	1. Judul diperbaiki 2. Nama Pembimbing (2) dimasukkan 3. Perbaiki abstrak (hasil penelitian) 4. Lengkapi bab 2 (rumusan masalah, identifikasi masalah) 5. Perbaiki manfaat penelitian (masyarakat luas, ke dunia industri, ke masyarakat kampus dan pengembangan ilmu pengetahuan)	Bu Nunung 	Pak Safri 

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		<ol style="list-style-type: none">6. Lengkapi Batasan masalah (data yang diteliti terbatas apa)7. Lengkapi 2.1 State of the art (5 jurnal yang berkaitan dengan penelitian)8. Lengkapi 2.2 Novelty9. Untuk setiap teori tuliskan sumber pustaka (lampirkan ke daftar pustaka untuk setiap sumber pustaka)10. Beri gambar pada bab 211. Perbaiki bab 3 (tahapan penelitian dan bagan alir agar diperbaiki) Lengkapi bab 3 (Pengolahan data seperti apa? – input, proses, output)		
3	07/04/2021	<ol style="list-style-type: none">1. Bab 2 ditambahkan teori tentang objek2. Anak bab di spasi harus seragam3. Bab 3 diperbaiki flowchart4. Bab 1 ditambahkan sumber tulisan		
4	12/4/2021	<ol style="list-style-type: none">1. Ukuran font abstrak2. Table jangan ada garis vertical3. Rapikan current list4. Tambahkan data proyek5. Bab 3 jangan ada anak bab A,B,C6. Bab 3 jangan ada anak bab tanpa penomoran		
5	13/4/2021	<ol style="list-style-type: none">1. Hindari penomoran anak bab 5 angka (diubah menjadi 4 angka)2. Ukuran gambar diperbesar dan rata kiri kanan		
6	17/6/2021	<ol style="list-style-type: none">1. Pada latar belakang tambahkan 1 paragraf permasalahan yang timbul pada proyek, tambahkan sumber pada latar belakang, tambahkan 1 paragraf tentang hiptotesis2. Pada identifikasi masalah dijabarkan lagi sesuai perumusan masalah3. Batasan masalah ditambahkan sesuai dengan penelitiannya4. Tambahkan novelty kebaruan5. Hapus Tinjauan Pustaka yang tidak berfokus untuk menjawab penelitian		



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

		6. Bagan alir harus menjawab semua rumusan masalah		
7	12/7/2021	1. Gambar diberi sumber 2. Gambar flowchart dugambar ulang sedniri		
8	31/7/2021	1. Pada tujuan, kata "mengetahui" diubah 2. Hasil wawancara diubah kedalam tabel		



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta