



**ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME TULANGAN BETON
BERDASARKAN SNI 2847:2019 DAN BS 8666:2020
MENGUNAKAN METODE *BAR BENDING SCHEDULE* (BBS)
DENGAN PENDEKATAN *BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

ADE KURNIAWAN PRATAMA

41119120144

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2026



**ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME TULANGAN BETON
BERDASARKAN SNI 2847:2019 DAN BS 8666:2020
MENGUNAKAN METODE *BAR BENDING SCHEDULE* (BBS)
DENGAN PENDEKATAN *BUILDING INFORMATION MODELING*
(BIM)**

**TUGAS AKHIR
SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA
ADE KURNIAWAN PRATAMA**

41119120144

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA**

2026

HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Kurniawan Pratama
NIM : 41119120144
Fakultas/Program Studi : Teknik - Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir berjudul:

“ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME TULANGAN BETON BERDASARKAN SNI 2847:2019 DAN BS 8666:2020 MENGGUNAKAN METODE *BAR BENDING SCHEDULE* (BBS) DENGAN PENDEKATAN *BUILDING INFORMATION MODELING* (BIM)”

adalah hasil karya saya sendiri, tidak mengandung unsur plagiarisme, pelanggaran hak cipta, atau konten ilegal dalam bentuk apapun dan tidak melanggar hukum atau hak pihak manapun.

Apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menanggung seluruh konsekuensi hukum dan membebaskan Universitas Mercu Buana dari segala bentuk tuntutan hukum dan saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 03 Februari 2026



Ade Kurniawan Pratama

HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY*

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I., BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : ADE KURNIAWAN PRATAMA
NIM : 41119120144
Program Studi : Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir / Tests
/ Praktek Keinsinyuran : ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME
TULANGAN BETON BERDASARKAN SNI
2847:2019 DAN BS 8666:2020 MENGGUNAKAN
METODE BAR BENDING SCHEDULE (BBS)
DENGAN PENDEKATAN BUILDING
INFORMATION MODELING (BIM)

Telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada **Jumat, 13 Februari 2026** dengan hasil presentase sebesar **14 %** dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat keterangan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 13 Februari 2026

Administrator Turnitin,



Itmam Haldi Syarif

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ade Kurniawan Pratama
NIM : 41119120144
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik - Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME
TULANGAN BETON BERDASARKAN SNI
2847:2019 DAN BS 8666:2020
MENGUNAKAN METODE *BAR BENDING
SCHEDULE* (BBS) DENGAN PENDEKATAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Telah berhasil dipertahankan pada sidang tanggal 28 Januari 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik, Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh:

Pembimbing


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Mirnayani, S.T., M.T.)
NIDN: 0304068207

Jakarta, 03 Februari 2026

Mengetahui,

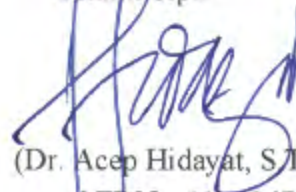
Dekan Fakultas Teknik



(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



(Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T.)

NIDN: 0325067505

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Dr. Acep Hidayat, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
4. Ibu Mirnayani S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing, yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, masukan, serta bimbingan yang sangat berharga dalam penyusunan penelitian ini.
5. Kedua Orang Tua dan Keluarga, atas doa, kasih sayang, serta dukungan moril maupun materil yang tiada henti.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, Februari 2026

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR DI REPOSITORI UMB

Sebagai sivitas akademik Universitas Mercu Buana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ade Kurniawan Pratama
NIM : 41119120144
Fakultas/Program Studi : Teknik - Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : Analisis Perbandingan Volume Tulangan Beton Berdasarkan SNI 2847:2019 dan BS 8666:2020 Menggunakan Metode Bar Bending Schedule (BBS) dengan Pendekatan Building Information Modeling (BIM)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, dengan ini memberikan izin dan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Mercu Buana **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul di atas beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Mercu Buana berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 03 Februari 2026

Yang menyatakan,

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', '10000', and 'METAL TIMAH'. The serial number '043A9ANX256243680' is visible at the bottom.

(Ade Kurniawan Pratama)

**ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME TULANGAN BETON
BERDASARKAN SNI 2847:2019 DAN BS 8666:2020 MENGGUNAKAN
METODE BAR BENDING SCHEDULE (BBS) DENGAN PENDEKATAN
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)**

Ade Kurniawan Pratama

ABSTRAK

ABSTRAK - Metode perhitungan tulangan beton secara konvensional masih banyak digunakan dalam perencanaan struktur di Indonesia, namun umumnya belum mempertimbangkan detail pemotongan dan pembengkokan tulangan secara rinci. Pada penelitian sebelumnya di proyek Gedung Layanan Kesehatan Tahap I Universitas Trunojoyo Madura ditemukan potensi waste material pada elemen balok dan kolom. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan pada proyek Gedung Layanan Kesehatan Tahap II Universitas Trunojoyo Madura dengan fokus pada elemen balok dan kolom. Metode yang digunakan meliputi perhitungan konvensional, Bar Bending Schedule (BBS) berbasis SNI 2847:2019, serta BBS berbasis BS 8666:2020 dengan pendekatan Building Information Modeling (BIM). Hasil penelitian menunjukkan perbedaan volume tulangan antar metode, di mana BBS berbasis SNI 2847:2019 menghasilkan selisih sebesar 4,11% dan BBS berbasis BS 8666:2020 sebesar 6,52% terhadap metode konvensional. Perbedaan tersebut berdampak pada estimasi biaya pekerjaan tulangan, dengan metode BBS berbasis BS 8666:2020 menghasilkan biaya yang lebih rendah.

Kata Kunci: Tulangan beton, Metode konvensional, BBS, SNI 2847:2019, BS 8666

**COMPARATIVE ANALYSIS OF REINFORCEMENT STEEL VOLUME BASED
ON SNI 2847:2019 AND BS 8666:2020 USING THE BAR BENDING SCHEDULE
(BBS) METHOD WITH A BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)**

APPROACH

Ade Kurniawan Pratama

ABSTRACT

ABSTRACT - Conventional methods for reinforced concrete calculation are still widely used in Indonesia but often do not consider detailed cutting and bending of reinforcement bars. Previous studies on the Phase I Health Service Building project at Universitas Trunojoyo Madura identified potential material waste in beam and column elements. This study was conducted on the Phase II Health Service Building project, focusing on beams and columns. The methods applied include conventional calculation, Bar Bending Schedule (BBS) based on SNI 2847:2019, and BBS based on BS 8666:2020 using Building Information Modeling (BIM). The results show reinforcement volume differences of 4.11% for BBS SNI 2847:2019 and 6.52% for BBS BS 8666:2020 compared to the conventional method, affecting reinforcement cost estimation, where BS 8666:2020 produces lower costs.

Keywords: Reinforcement, Conventional method, BBS, SNI 2847:2019, BS 8666

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	0
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENYATAAN KARYA SENDIRI.....	ii
HALAMAN SURAT KETERANGAN HASIL UJI TURNITIN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH DI REPOSITORI UMB	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah.....	4
1.4. Maksud dan Tujuan Perancangan	5
1.5. Ruang Lingkup dan Batasan Masalah Penelitian	5
1.6. Sistematika Penulisan Laporan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Manajemen Proyek Konstruksi.....	9
2.2. Material Konstruksi	9
2.2.1. Pengertian Material Konstruksi	9
2.2.2. Sisa Material Konstruksi.....	10
2.2.3. Beton Bertulang	11
2.2.4. Jenis Besi Beton.....	12
2.3. <i>Bar Bending Schedule</i>	17
2.4. SNI 2847:2019	18
2.4.1. Ketentuan Umum Perencanaan Beton Bertulang	18
2.4.2. Perbedaan dari SNI 2847:2013	19
2.5. British Standard 8666:2020	20

2.5.1.	Ruang Lingkup BS 8666:2020	20
2.5.2.	Perkembangan BS 8666:2005.....	21
2.6.	Gambar Kerja.....	23
2.6.1.	Definisi dan Fungsi Gambar Kerja	23
2.6.2.	Pemanfaatan <i>Building Information Modeling (BIM)</i>	23
2.7.	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	27
2.8.	Penelitian Terdahulu	28
2.9.	Research Gap	41
2.10.	Kerangka Berpikir.....	50
BAB III METODE PENELITIAN		52
3.1.	Landasan Perbandingan Standar BBS SNI 2847:2019 dan BS 8666:2020	52
3.2.	Diagram Alir Penelitian	56
3.3.	Integrasi BIM dalam Penelitian	58
3.4.	Tahapan Penelitian	62
3.5.	Tempat dan Waktu Penelitian	64
3.6.	Identitas Pakar Validasi.....	66
BAB IV HASIL DAN ANALISIS		67
4.1.	Objek Penelitian.....	67
4.2.	Matriks Analisis Perbandingan Metode Perhitungan Tulangan.....	70
4.3.	Data Perencanaan Struktur.....	72
4.3.1.	Data Gambar Perencanaan Struktur (DED).....	72
4.3.2.	Elemen Struktur yang Dianalisis	75
4.3.3.	Spesifikasi Material	77
4.4.	Pembagian Modul Perhitungan.....	79
4.4.1.	Prinsip Pembagian Modul Perhitungan	79
4.4.2.	Kriteria Penentuan Modul.....	80
4.4.3.	Pembagian Modul Balok	83
4.4.4.	Pembagian Modul Kolom.....	84
4.4.5.	Rekapitulasi Pembagian Modul Perhitungan.....	85
4.5.	Data Eksisting Volume Tulangan dari Dokumen RAB Proyek	86
4.5.1.	Kebutuhan Tulangan Beton Berdasarkan Data RAB.....	86
4.5.2.	Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Berdasarkan Modul Perhitungan	88
4.6.	Pemodelan Struktur dan Tulangan Menggunakan BIM	92
4.6.1.	Pemodelan Elemen Struktur Balok dan Kolom.....	92
4.6.2.	Pemodelan Tulangan Beton pada Elemen Balok dan Kolom.....	94

4.6.3.	Penerapan <i>Schedule Mark</i> Berbasis Modul Perhitungan	95
4.7.	Metode Perhitungan Panjang dan Volume Tulangan	96
4.7.1.	Penerapan Standar SNI 2847:2019 sebagai Acuan Pemodelan	96
4.7.2.	Metode Perhitungan Panjang Tulangan Berdasarkan SNI 2847:2019....	97
4.7.3.	Pendekatan Perhitungan Panjang Tulangan Berdasarkan BS 8666:202098	
4.8.	Output Perhitungan Volume Tulangan Berbasis BIM	108
4.8.1.	Output Volume Tulangan Berdasarkan SNI 2847:2019.....	108
4.8.2.	Output Volume Tulangan Berdasarkan BS 8666:2020	110
4.8.3.	Rekapitulasi Output Volume Tulangan Berbasis BIM.....	113
4.9.	Analisis Perbandingan Volume Tulangan	114
4.10.	Analisis Perbandingan Biaya Berdasarkan AHSP	116
4.10.1.	Komponen Biaya Pekerjaan Tulangan Berdasarkan AHSP.....	116
4.10.2.	Perhitungan Biaya Pekerjaan Tulangan	117
4.10.3.	Analisis Perbandingan Biaya Pekerjaan Tulangan	120
4.11.	Pembahasan	122
4.11.1.	Pembahasan Perbandingan Volume	122
4.11.2.	Pembahasan Perbandingan Biaya Pekerjaan Tulangan	125
4.11.3.	Ruang Lingkup, Perbedaan Hasil dan Implikasi Penelitian	126
4.11.4.	Tinjauan dan Validasi Pakar terhadap Hasil Penelitian	129
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	132
5.1.	Kesimpulan	132
5.2.	Saran	134
DAFTAR PUSTAKA		135
LAMPIRAN		138

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Ukuran BJTP SNI 2052:2017	15
Tabel 2. 2. Ukuran BJTS SNI 2052:2017	16
Tabel 2. 3. Perbedaan SNI 2847:2013 dengan SNI 2847:2019	19
Tabel 2. 4. Perkembangan BS 8666:2005 ke BS 8666:2020	22
Tabel 2. 5. Penelitian Terdahulu – Masalah dan Tujuan Penelitian	28
Tabel 2. 6. Penelitian Terdahulu – Metode dan Hasil Penelitian	34
Tabel 2. 7. <i>Research Gap</i> – Variabel X dan Y	41
Tabel 2. 8. <i>Research Gap</i> – Metode Analisis dan Aplikasi Pekerjaan	45
Tabel 2. 9. <i>Research Gap</i> - Penelitian Penulis	49
Tabel 3. 1. Kesetaraan Ruang Lingkup Teknis Standar Acuan	52
Tabel 3. 2. Konfigurasi standar kait tulangan ulir untuk kondisi pembebanan tarik sesuai ketentuan SNI 2847:2019	54
Tabel 3. 3. Aturan radius tekuk dalam dan bentuk kait sengkang, ikat silang, dan pengikat tulangan pada SNI 2847:2019	54
Tabel 3. 4. Ketentuan radius tekukan minimum, diameter acuan pembengkokan, dan panjang ujung kait tulangan menurut BS 8666:2020	55
Tabel 4. 1. Fungsi dan Luasan Lantai pada Penelitian	68
Tabel 4. 2. Matriks Analisis Perbandingan pada Penelitian	71
Tabel 4. 3. Denah Balok dan Kolom pada penelitian	73
Tabel 4. 4. Detail penampang balok pada penelitian	75
Tabel 4. 5. Detail penampang kolom pada penelitian	76
Tabel 4. 6. Pembagian modul balok pada penelitian	83
Tabel 4. 7. Pembagian modul kolom pada penelitian	84
Tabel 4. 8. Rekapitulasi pembagian modul perhitungan	85
Tabel 4. 9. Volume tulangan pada RAB rencana dalam kg/m^3	87
Tabel 4. 10. Koreksi panjang bentang balok	88
Tabel 4. 11. Volume Tulangan dengan metode konvensional ($\emptyset 8$, $\emptyset 10$, dan $\emptyset 12$)	90
Tabel 4. 12. Volume Tulangan dengan metode konvensional (D16, D19, D22 dan D25)	91
Tabel 4. 13. Rekapitulasi volume dengan Metode Konvensional	92
Tabel 4. 14. Parameter perhitungan “Total Panjang Segmen SNI” dalam BIM	97
Tabel 4. 15. <i>Shape code</i> standar BS 8666:2020 dalam penelitian	99

Tabel 4. 16. <i>Shape code</i> non-standar BS 8666:2020 dalam penelitian.....	100
Tabel 4. 17. Geometri kait standar untuk penyaluran batang pada kondisi tarik SNI 2847:2019	101
Tabel 4. 18. Geometri kait standar untuk sengkang dan ikat silang SNI 2847:2019....	101
Tabel 4. 19. Jari-jari pembengkokan minimum untuk penjadwalan, diameter mandrel, dan panjang proyeksi ujung BS 8666:2020	102
Tabel 4. 20. Pendekatan pembengkokan minimum BS 8666:2020 dalam BIM.....	103
Tabel 4. 21. Pendekatan panjang terusan BS 8666:2020 dalam BIM.....	104
Tabel 4. 22. Parameter perhitungan “Total Panjang Segmen BS 8666” dalam BIM....	105
Tabel 4. 23. Volume Tulangan dengan metode BBS SNI 2847:2019 (Ø8, Ø10, dan Ø12)	108
Tabel 4. 24. Volume Tulangan dengan metode BBS SNI 2847:2019 (D16, D19, D22 dan D25)	109
Tabel 4. 25. Volume Tulangan dengan metode BBS BS 8666:2020 (Ø8, Ø10, dan Ø12)	111
Tabel 4. 26. Volume Tulangan dengan metode BBS BS 8666:2020 (D16, D19, D22 dan D25)	112
Tabel 4. 27. Rekapitulasi volume dengan Metode BBS SNI 2847:2019.....	113
Tabel 4. 28. Rekapitulasi volume dengan Metode BBS BS 8666:2020	113
Tabel 4. 29. Perbandingan volume (kg) Metode Konvensional dengan BBS SNI 2847:2019	114
Tabel 4. 30. Perbandingan volume (kg) Metode Konvensional dengan BBS BS 8666:2020	115
Tabel 4. 31. Perbandingan volume (kg) BBS BS 8666:2020 dengan BBS SNI 2847:2019	115
Tabel 4. 32. Harga upah dan bahan pada lokasi penelitian	117
Tabel 4. 33. Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk Tulangan ≤ 12 mm.....	119
Tabel 4. 34. Analisa Harga Satuan Pekerjaan untuk Tulangan > 12 mm.....	119
Tabel 4. 35. Rekapitulasi biaya tulangan dalam penelitian.....	120
Tabel 4. 36. Perbandingan Biaya Metode Konvensional dengan BBS SNI 2847:2019	121
Tabel 4. 37. Perbandingan Biaya Metode Konvensional dengan BBS BS 8666:2020.	121
Tabel 4. 38. Perbandingan Biaya BBS SNI 2847:2019 dengan BBS BS 8666:2020 ...	121

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Diagram Volume Pekerjaan Struktur pada Objek Penelitian	2
Gambar 2. 1. Besi beton polos SNI 2052:2017	12
Gambar 2. 2. Besi beton sirip/ulir bambu SNI 2052:2017	13
Gambar 2. 3. Besi beton sirip/ulir tulang ikan SNI 2052:2017	14
Gambar 2. 4. Pemanfaatan BIM dalam penelitian.....	26
Gambar 2. 5. Kerangka Berpikir Penelitian.....	51
Gambar 3. 1. Diagram Alir Penelitian	57
Gambar 3. 2. Diagram Alir penggunaan perangkat lunak <i>Autodesk Revit</i>	60
Gambar 3. 3. Sampel pemodelan tulangan pada BIM <i>Autodesk Revit</i>	60
Gambar 3. 4. Parameter tulangan pada penelitian dalam BIM <i>Autodesk Revit</i>	61
Gambar 3. 5. Sampel Output pada penelitian	61
Gambar 3. 6. Tampak Depan Bangunan yang ditinjau	64
Gambar 3. 7. Lokasi Proyek	65
Gambar 4. 1. Rencana Tapak Gedung B (bangunan yang ditinjau).....	67
Gambar 4. 2. Tiga Dimensi <i>Master Plan</i> RSUD Universitas Trunojoyo	69
Gambar 4. 3. Ilustrasi penulangan secara menerus.....	80
Gambar 4. 4. Ilustrasi pembagian modul berdasarkan tulangan pada kode penampang	81
Gambar 4. 5. Ilustrasi pembagian modul berdasarkan panjang bentang	82
Gambar 4. 6. Pemodelan elemen struktur balok dan kolom pada penelitian.....	93
Gambar 4. 7. Pemodelan tulangan balok dan kolom pada penelitian.....	94
Gambar 4. 8. Persamaan penulisan <i>Schedule Mark</i> pada modul.....	96
Gambar 4. 9. Diagram batang perbandingan antar metode perhitungan	124
Gambar 4. 10. Diagram batang perbandingan biaya metode perhitungan.....	126
Gambar 4. 11. <i>Lap Splice</i> penulangan balok pada pertemuan kolom.....	127
Gambar 4. 12. Pemodelan Tulangan pada Kolom secara menerus.....	128

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Crosscheck Perhitungan Volume Tulangan Metode Konvensional (RAB Eksisting)	138
Lampiran 2. Crosscheck Output Panjang Segmen Tulangan Berbasis BIM terhadap Pendekatan <i>Bar Bending Schedule</i> (BBS) SNI 2847:2019 dan BS 8666:2020.....	142
Lampiran 3. Pemodelan dari Pembagian Modul	143
Lampiran 4. Output Panjang dan Volume Tulangan dari BIM	150
Lampiran 5. Form Validasi Pakar 1	160
Lampiran 6. Form Validasi Pakar 2	161
Lampiran 7. Form Validasi Pakar 3	162

