

**PERHITUNGAN *BAR BENDING SCHEDULE* PADA PROYEK  
PEMBANGUNAN *GROUND SILL GS5* CIPAMINGKIS  
DENGAN BIM TEKLA STRUCTURES**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik  
pada Program Pendidikan Strata Satu



**Oleh:**

**IQBAL HALILINTAR HYOGATAMA**

**41187011190002**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS TERAPAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH INDONESIA**

**2026**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Perhitungan *Bar Bending Schedule* Pada Proyek Pembangunan  
Groundsill GS5 Cipamingkis Dengan BIM Tekla Structures  
Nama : Iqbal Halilintar Hyogatama  
NPM : 41187011190002  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik dan Sains Terapan

Bekasi, 30 Juli 2026

Disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I



Eko Darma, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing II



Ninik Parvati, S.T., M.T.

Mengetahui:

Kaprodi Teknik Sipil  
Universitas Muhammadiyah Indonesia



Eko Darma, S.T., M.T.

## HALAMAN PERSETUJUAN

### SKRIPSI

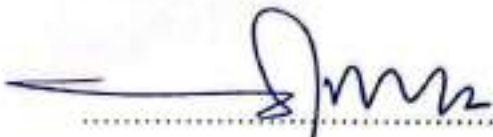
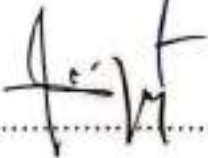
Dipertahankan di depan tim penguji sidang skripsi dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil S-1 Fakultas Teknik dan Sains Terapan Universitas Muhammadiyah Indonesia

#### **Perhitungan *Bar Bending Schedule* Pada Proyek Pembangunan *Groundsill* GS5 Cipamingkis Dengan BIM Tekla Structures**

Nama : Iqbal Halilintar Hyogatama  
NPM : 41187011190002  
Jurusan : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Sains Terapan

Bekasi, 30 Juli 2026

#### TIM PENGUJI

| Nama                             | Tanda Tangan                                                                         |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Fajar Prihesnanto, S.T., M.T. |  |
| 2. Sri Nuryati, S.T., M.T.       |  |
| 3. Elma Yulius, S.T., M.Eng.     |   |

## LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Iqbal Halilintar Hyogatama  
NPM : 41187011190002  
Program Studi : Teknik Sipil S-1  
Fakultas : Teknik dan Sains Terapan  
E-mail : halilintarhyogatama@gmail.com

Dengan ini menyatakan secara jujur dan bertanggung jawab bahwa karya ilmiah yang saya susun dengan judul **PERHITUNGAN *BAR BENDING SCHEDULE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN *GROUND SILL GS5* CIPAMINGKIS DENGAN BIM TEKLA STRUCTURES** merupakan hasil penelitian asli dan tidak mengandung unsur plagiarisme. Seluruh sumber rujukan telah dicantumkan sesuai dengan kaidah dan tata cara penulisan karya ilmiah yang berlaku. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap keaslian karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Bekasi, 30 Juli 2026



Iqbal Halilintar Hyogatama

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul "Perhitungan *Bar Bending Schedule* Pada Proyek Pembangunan *Groundsill GS5* Cipamingkis Dengan BIM Tekla Structures". Proposal skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam 45 Bekasi.

Dalam proses penyusunan proposal skripsi ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan penyelesaiannya tidak terlepas dari bantuan, arahan, dan bimbingan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Yopi Handoyo, S.Si., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Indonesia.
2. Bapak Eko Darma, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Indonesia.
3. Bapak Eko Darma, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan Bimbingan, arahan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan proposal skripsi ini.
4. Ibu Ninik Paryati S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, serta memberikan Bimbingan, arahan, saran, dan motivasi selama proses penyusunan proposal skripsi ini.
5. Seluruh dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Indonesia yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moral, dan motivasi.

7. Anggi Saputri, selaku calon istri yang senantiasa memberikan dukungan moral, kesabaran, serta doa yang tiada henti, sehingga penulis tetap termotivasi untuk menyelesaikan proposal skripsi ini.
8. Bapak Harry Fianto, S.T. selaku Manajer Proyek PT. Basuki Rahmanta Putra, yang telah berkenan memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian pada proyek tersebut.
9. Syaifullah Ihsan dan Johan Firba Priangga, selaku teman dekat penulis yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk membantu, bertukar pikiran, serta mendampingi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2019 serta kerabat yang telah membantu dan memberikan dukungan kepada penulis.
11. Seluruh pihak dan instansi yang telah berkontribusi dalam membantu penyelesaian proposal skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proposal skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan penulisan di masa mendatang. Semoga proposal skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

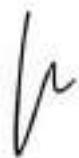
Bekasi, 30 Juli 2026



Iqbal Halilintar Hyogatama

## LEMBAR ASISTENSI

Nama : Iqbal Halilintar Hyogatama  
NPM : 41187011190002  
Dosen Pembimbing : Eko Darma, S.T., M.T.  
Judul Skripsi : Perhitungan *Bar Bending Schedule* Pada Proyek  
Pembangunan *Groundsill* GS5 Cipamingkis Dengan BIM  
Tekla Structures

| No. | Tanggal      | Uraian                                                                                                                                                                                                                                                           | Paraf                                                                                 |
|-----|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | 21 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Perubahan judul</li><li>- Perbaiki tata penulisan cover</li><li>- Perbaiki tata penulisan sub-bab pada BAB II</li><li>- Sesuaikan isi sub-bab pada BAB II dengan lingkup penelitian</li><li>- Lanjutkan BAB IV</li></ul> |   |
| 2.  | 22 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Tambahkan sumber tabel perhitungan pada BAB IV</li><li>- Tambahkan sub-bab pada BAB IV yang menyatakan bahwa penulis tidak merubah spesifikasi teknis proyek</li></ul>                                                   |  |
| 3.  | 24 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Penyesuaian latar belakang dengan BAB IV</li><li>- Tambahkan tabel rekapitulasi pada sub-bab 4.4.1</li></ul>                                                                                                             |  |
| 4.  | 27 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Acc seminar hasil</li></ul>                                                                                                                                                                                              |  |

## LEMBAR ASISTENSI

Nama : Iqbal Halilintar Hyogatama  
 NPM : 41187011190002  
 Dosen Pembimbing : Ninik Paryati, S.T., M.T.  
 Judul Skripsi : Perhitungan *Bar Bending Schedule* Pada Proyek  
 Pembangunan *Groundsill* GS5 Cipamingkis Dengan BIM  
 Tekla Structures

| No. | Tanggal      | Uraian                                                                                                                                                                                                                  | Paraf                                                                                 |
|-----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | 21 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki tata letak tulisan pada tabel dan gambar</li> <li>- Tambahkan sumber jurnal pada 2.1 Tinjauan Pustaka</li> <li>- Perbaiki tata tulis penomoran pada BAB II</li> </ul> |    |
| 2.  | 23 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyesuaian penulisan isi sub-bab 1.6 pada BAB I</li> <li>- Perbaiki penulisan frasa asing harus dicetak miring pada BAB IV</li> </ul>                                         |  |
| 3.  | 24 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tambahkan sumber pada tabel perhitungan BAB IV</li> <li>- Perbaiki jarak spasi antar sub-bab pada BAB IV</li> </ul>                                                            |  |
| 4.  | 27 Juli 2026 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Acc seminar hasil</li> </ul>                                                                                                                                                   |  |

# **PERHITUNGAN *BAR BENDING SCHEDULE* PADA PROYEK PEMBANGUNAN *Groundsill* GS5 CIPAMINGKIS DENGAN BIM TEKLA STRUCTURES**

## **ABSTRAK**

Pembangunan infrastruktur sumber daya air seperti *Groundsill* memerlukan struktur Dinding Penahan Tanah (DPT) yang dominan menggunakan material besi beton. Manajemen material besi di lapangan kerap mengalami deviasi volume dan tingginya sisa potongan (*waste*) akibat kurang presisinya perhitungan *Bar Bending Schedule* (BBS) konvensional berbasis *spreadsheet*, terutama pada struktur geometri miring (*tapered section*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbandingan volume dan *waste* material besi tulangan antara perhitungan metode konvensional dan *Building Information Modeling* (BIM) menggunakan perangkat lunak Tekla Structures, mengidentifikasi faktor teknis penyebab deviasi, serta menghitung penghematan biaya (*cost saving*). Penelitian deskriptif kuantitatif ini menggunakan pendekatan studi kasus pada struktur DPT segmen GS5 di Proyek Pembangunan *Groundsill* Cipamingkis dengan tinjauan sepanjang 10 meter. Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan pemodelan parametrik 3D dengan BIM Tekla Structures terbukti lebih efisien dalam mengestimasi kebutuhan volume besi dan menekan persentase *waste* dibandingkan metode konvensional. Deviasi volume tersebut disebabkan oleh keterbatasan metode manual dalam menghitung bidang miring secara presisi, pengabaian faktor pemuluran besi saat dibengkokkan, serta penentuan panjang penyaluran (*lap length* dan *hook*) yang kerap dilebihkan dari acuan standar SNI 2847:2019. Optimalisasi *cutting plan* dan akurasi ekstraksi kuantitas berbasis BIM ini mampu memberikan penghematan biaya material (*cost saving*) yang signifikan, berdasarkan standar Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Kabupaten Bogor.

Kata Kunci: *Bar Bending Schedule*, *Building Information Modeling*, *Groundsill*.

# **CALCULATION OF BAR BENDING SCHEDULE FOR THE CIPAMINGKIS GS5 GROUNDSILL CONSTRUCTION PROJECT USING BIM TEKLA STRUCTURES**

## **ABSTRACT**

*Water resources infrastructure development, such as Groundsills, requires retaining wall structures that predominantly rely on steel reinforcement. On-site rebar management frequently encounters volume deviations and high material waste due to the imprecision of conventional spreadsheet-based Bar Bending Schedule (BBS) calculations, particularly in tapered geometric structures. This study aims to analyze the comparison of rebar volume and material waste between conventional calculation methods and Building Information Modeling (BIM) using Tekla Structures software, identify the technical factors causing these deviations, and calculate the resulting cost savings. This quantitative descriptive research employs a case study approach on the segment GS5 retaining wall structure in the Cipamingkis Groundsill Construction Project across a 10-meter span. The analysis results indicate that the implementation of 3D parametric modeling using BIM Tekla Structures is proven to be more efficient in estimating rebar volume requirements and reducing material waste percentages compared to conventional methods. The volume deviations are caused by the limitations of manual methods in accurately calculating inclined sections, the neglect of rebar elongation factors during bending, and the determination of development lengths (lap length and hook) that frequently exceed the SNI 2847:2019 standard reference. The optimization of cutting plans and the accuracy of BIM-based quantity takeoff provide significant material cost savings based on the Unit Price Analysis (AHSP) standards of Bogor Regency.*

*Keywords: Bar Bending Schedule, Building Information Modeling, Groundsill.*

## DAFTAR ISI

|                                                                        |      |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....                                        | ii   |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....                                              | iii  |
| LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN .....                                       | iv   |
| KATA PENGANTAR.....                                                    | v    |
| LEMBAR ASISTENSI .....                                                 | vii  |
| LEMBAR ASISTENSI .....                                                 | viii |
| ABSTRAK .....                                                          | ix   |
| <i>ABSTRACT</i> .....                                                  | x    |
| DAFTAR ISI.....                                                        | xi   |
| DAFTAR TABEL .....                                                     | xiii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                                     | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                  | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                                 | 16   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                               | 16   |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                              | 17   |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....                                             | 17   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                           | 18   |
| 1.5 Batasan Masalah.....                                               | 18   |
| 1.6 Sistematika Penulisan .....                                        | 19   |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                                            | 21   |
| 2.1 Tinjauan Pustaka .....                                             | 21   |
| 2.2 Struktur Dinding Penahan Tanah (DPT) dan <i>Groundsill</i> .....   | 23   |
| 2.3 Definisi <i>Bar Bending Schedule</i> (BBS).....                    | 26   |
| 2.4 Definisi Sisa Potongan Besi ( <i>Waste Material</i> ) .....        | 27   |
| 2.5 Standar Penulangan Beton Bertulang Berdasarkan SNI 2847:2019 ..... | 28   |
| 2.6 Definisi <i>Building Information Modelling</i> (BIM) .....         | 30   |
| 2.7 Konsep Dasar <i>Building Information Modelling</i> (BIM).....      | 30   |
| 2.8 Perkembangan <i>Building Information Modelling</i> (BIM) .....     | 31   |
| 2.9 Perangkat Lunak Tekla Structures.....                              | 33   |

|                                                                                    |           |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 2.10 Standar Harga Satuan (SHS) dan Analisis Biaya.....                            | 34        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                         | <b>35</b> |
| 3.1 Metode Penelitian.....                                                         | 35        |
| 3.2 Lokasi Penelitian.....                                                         | 35        |
| 3.3 Pengumpulan Data .....                                                         | 36        |
| 3.4 Tahap Penelitian .....                                                         | 36        |
| 3.5 Alur Penelitian.....                                                           | 38        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                            | <b>40</b> |
| 4.1 Deskripsi Objek Penelitian.....                                                | 40        |
| 4.1.1 Data Umum Proyek.....                                                        | 40        |
| 4.1.2 Spesifikasi Dinding Penahan Tanah (DPT).....                                 | 41        |
| 4.2 Perhitungan <i>Bar Bending Schedule</i> (BBS) Metode Konvensional .....        | 43        |
| 4.2.1 Parameter dan Asumsi Perhitungan Manual .....                                | 43        |
| 4.2.2 Hasil dan Rekapitulasi Perhitungan Manual .....                              | 47        |
| 4.3 Pemodelan dan Ekstraksi BBS Metode BIM (Tekla Structures) .....                | 48        |
| 4.3.1 Pemodelan 3D Dinding Penahan Tanah (DPT).....                                | 48        |
| 4.3.2 Input Parameter Penulangan Berdasarkan SNI 2847:2019 .....                   | 48        |
| 4.3.3 Ekstraksi Volume ( <i>Quantity Take-Off</i> ) .....                          | 49        |
| 4.4 Analisis Perbandingan Volume dan Sisa Potongan ( <i>Waste Material</i> ) ..... | 49        |
| 4.4.1 Perbandingan Total Kebutuhan Volume.....                                     | 49        |
| 4.4.2 Simulasi dan Analisis Tingkat <i>Waste (Waste Level)</i> .....               | 51        |
| 4.5 Analisis Faktor Teknis Penyebab Deviasi .....                                  | 51        |
| 4.6 Analisis Penghematan Biaya ( <i>Cost Saving</i> ) .....                        | 52        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                            | <b>53</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                               | 53        |
| 5.2 Saran.....                                                                     | 53        |

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Detail Kait Standar (Hook). ....      | 29 |
| Tabel 2. 2 Detail Kait Standar (Hook). ....      | 29 |
| Tabel 4.1 Rekapitulasi Metode Konvensional. .... | 47 |
| Tabel 4.2 Rekapitulasi Metode BIM. ....          | 49 |
| Tabel 4.3 Rekapitulasi Kedua Metode. ....        | 50 |
| Tabel 4.4 Perhitungan Deviasi. ....              | 50 |
| Tabel 4.5 Perhitungan Cost Saving. ....          | 52 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 <i>Groundsill</i> GS5 Cimapingkis, Bogor ..... | 35 |
| Gambar 3.2 Bagan Alir Penelitian .....                    | 39 |
| Gambar 4.1 Pembesian Dinding 1. ....                      | 41 |
| Gambar 4.2 Pembesian Dinding 2. ....                      | 42 |
| Gambar 4.3 Pembesian Dinding 3. ....                      | 42 |
| Gambar 4.4 Pembesian W1 .....                             | 44 |
| Gambar 4.5 Pembesian W2 .....                             | 44 |
| Gambar 4.6 Pembesian W3 .....                             | 44 |
| Gambar 4.7 Pembesian W4 .....                             | 45 |
| Gambar 4.8 Pembesian W5 dan W6 .....                      | 45 |
| Gambar 4.9 Pembesian F1 .....                             | 45 |
| Gambar 4.10 Pembesian F2 .....                            | 46 |
| Gambar 4.11 Pembesian F2 .....                            | 46 |
| Gambar 4.12 Pembesian F3 .....                            | 46 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 : Shopdrawing Pembesian 1, 2 dan 3

Lampiran 2 : Shopdrawing Pembesian Tekla Structures

Lampiran 3 : Perhitungan *Bar Bending Schedule Metode Konvensional* (Excel)

Lampiran 4 : Perhitungan *Bar Bending Schedule Metode BIM* (Excel)