

**24/SKRIPSI/S.TR-TKG/2023**

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERHITUNGAN PEMBESIAN MENGGUNAKAN *BAR BENDING SCHEDULE* SNI-2847-2019, BS-8666-2005, DAN *LINEAR PROGRAMMING***

*(Studi Kasus : Proyek JHL Office, Gading Serpong)*



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Muhammad Rifan Idrus Fadli**  
**NIM 1901421026**

**Pembimbing :**

**Sidiq Wacono, S.T., M.T.**  
**NIP 196401071988031001**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG  
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2023**



**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 kritikan 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

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul:

### **ANALISIS PERHITUNGAN PEMBESIAN MENGGUNAKAN BAR BENDING SCHEDULE SNI-2847-2019, BS-8666-2005, DAN LINEAR PROGRAMMING**

*(Studi Kasus : Proyek JHL Office, Gading Serpong)*

Yang telah disusun oleh **Muhammad Rifan Idrus Fadli (NIM 1901421026)** telah  
disetujui dosen pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

**Pembimbing 1,**

**(Sidiq Wacono, S.T., M.T)**

**NIP 196401071988031001**



**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 PENGESAHAN**

Laporan Skripsi Berjudul :

**ANALISIS PERHITUNGAN PEMBESIAN MENGGUNAKAN BAR BENDING SCHEDULE SNI-2847-2019, BS-8666-2005, DAN LINEAR PROGRAMMING (Studi Kasus : Proyek JHL Office, Gading Serpong) yang disusun oleh Muhammmad Rifan Idrus Fadli (1901421026) telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi Tahap 1 di depan Tim Penguji pada hari Kamis tanggal 3 Agustus 2023**

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	Kartika Hapsari, R.A., S.T., M.T. NIP. 199005192020122015	
Anggota	Safri, S.T., M.T. NIP. 198705252020121010	
Anggota	I Ketut Sucita, S.Pd., S.S.T., M.T. NIP. 197202161998031003	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta



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

NIP. 197407061999032001



## HALAMAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Muhammad Rifan Idrus Fadli

NIM : 1901421026

Program Studi : D4 Teknik Konstruksi Bangunan Gedung Alamat

e-mail : [muhammad.rifanidrusfadli.ts19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:muhammad.rifanidrusfadli.ts19@mhs.wpnj.ac.id)

Judul Naskah : Analisis Perhitungan Pembesian Menggunakan *BarBending Schedule*

SNI-2847-2019, BS-8666-2005, Dan *Linear Programming (Studi*

*Kasus : Proyek JHL Office, Gading Serpong)*

Dengan ini saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2022/2023 adalah benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikuti dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Jakarta, 02 Agustus 2023

Yang menyatakan

Muhammad Rifan Idrus Fad





**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

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan penelitian ini dilakukan untuk memenuhi skripsi sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi yang telah dilaksanakan di kampus Politeknik Negeri Jakarta. Selain itu, penulisan ini dilakukan sebagai aplikasi dari segala bentuk pembelajaran yang diperoleh selama penulis menuntut ilmu.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, antara lain sebagai berikut:

1. Orang tua yang selalu memberikan doa, restu, dan motivasi kepada penulis.
2. Dr. Dyah Nurwidyaningrum, S.T., M.M., M.Ars. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Mudiono Kasmuri, S.T., M.Eng., Ph.D., selaku Kepala Program Studi Teknik Konstruksi Gedung
4. Sidiq Wacono, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik Skripsi yang telah membimbing penulis dengan sabar membimbing dan memberi arahan kepada penulis.
5. Bulan Fatihati, yang telah banyak memberikan semangat dan bantuan kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
6. Rekan-rekan Karang Taruna Kelurahan Beji, yang telah menemani penulis mengerjakan penelitian ini hingga larut malam.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Demikian penulisan skripsi penulis, semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Depok, 02 Agustus 2023

Penulis



**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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI.....</b>	<b>5</b>
2.1 Pengertian Proyek Konstruksi .....	5
2.1.1. Pengertian.....	5
2.1.2. Jenis Jenis Proyek Konstruksi .....	6
2.2 Pembesian.....	6
2.2.1 Pengertian.....	6
2.2.2 Waste Pembesian.....	7
2.2.3 Pembengkokan Besi Beton.....	8



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

2.2.4	Pemasangan Pembesian.....	8
2.2.5	Toleransi Pelaksanaan .....	10
2.3	<i>Bar Bending Schedule</i> (BBS) .....	11
2.3.1	Pengertian.....	11
2.4	Analisa <i>Bar Bending Schedule</i> (BBS).....	12
2.4.1	Analisa Perhitungan <i>Bar Bending Schedule</i> dengan metode SNI-2847-2019 .....	12
2.4.2	Analisa Perhitungan <i>Bar Bending Schedule</i> dengan metode BS-8666-2005 .....	14
2.4.3	Analisa Perhitungan <i>Bar Bending Schedule</i> dengan metode <i>Linear Programming</i> .....	15
2.5	Peneliti Terdahulu .....	16
<b>BAB III METODOLOGI .....</b>		<b>18</b>
3.1	Lokasi Penelitian Dan Objek Penelitian.....	18
3.1.1	Lokasi Penelitian .....	18
3.1.2	Objek Penelitian .....	18
3.2	Alat Dan Bahan Penelitian .....	19
3.1.3	Alat Penelitian.....	19
3.1.4	Bahan Penelitian.....	19
3.3	Rancangan Penelitian .....	19
3.3.1	Diagram Alir Rancangan Penelitian.....	19
3.4	Tahapan Penelitian .....	21
3.5	Variable Penelitian .....	22
3.6	Metode Pengumpulan Data .....	23
3.6.1	Data Primer.....	23
3.6.2	Data Skunder .....	23





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

3.7	Metode Analisis.....	24
3.8	Luaran.....	24
<b>BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>25</b>
4.1.	Data Primer.....	25
4.2.	Data Sekunder .....	26
4.2.1.	Detail Penulangan Pelat Lantai (Slab).....	26
4.2.2.	Standar Detail Penulangan Pelat Lantai (slab).....	27
4.2.3.	Detail Penulangan Balok .....	31
4.2.4.	Standar Detail Penulangan Balok.....	31
4.3.	Analisa Bar Bending Schedule.....	35
4.3.1	Analisa <i>Bar Bending Schedule</i> dengan Metode SNI-2847-2019 .....	35
4.3.2	Analisa <i>Bar Bending Schedule</i> dengan Metode BS-8666-2005.....	39
4.3.3	Analisa <i>Bar Bending Schedule</i> dengan Metode Linear Programming .....	43
4.4.	Rekapitulasi Kebutuhan dan Sisa Besi.....	50
4.5.	Faktor yang Mempengaruhi Keakuratan Hasil Perhitungan <i>Bar Bending Schedule</i> .....	52
<b>BAB V PENUTUP.....</b>		<b>57</b>
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran.....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>59</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>61</b>



**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Optimalisasi pembesian .....	12
Gambar 2.2 detail penulangan BS-8666-2005.....	15
Gambar 3.1 Peta Lokasi Proyek Gedung JHL Office .....	18
Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian.....	20
Gambar 4.1 Denah Penulangan Slab Lantai 11 JHL Office. ....	27
Gambar 4.3. Detail pemasangan tulangan pelat lantai bentang panjang .....	28
Gambar 4.4. panjang penyaluran kasus biasa .....	29
Gambar 4.5. panjang penyaluran pelat dengan voulte .....	29
Gambar 4.6. panjang penyaluran perbedaan tinggi .....	29
Gambar 4.7. panjang penyaluran selokan pada pelat.....	29
Gambar 4.8. panjang penyaluran pelat menumpu pada sisi balok .....	30
Gambar 4.9. Denah Penulangan Balok Lantai 11 JHL Office .....	31
Gambar4.10. penempatan sambungan lewatan balok .....	31
Gambar 4.11. spasi bersih tulangan balok .....	32
Gambar 4.12. sengkang tertutup.....	33
Gambar 4.13. Persyaratan Balok Induk.....	33
Gambar 4.14. Persyaratan Balok Anak .....	34
Gambar 4.15. sengkang pengikat tulangan.....	34
Gambar 4.16. Grafik Presentase sisa Besi SLAB D10 .....	51
Gambar 4.17. Grafik Presentase sisa Besi BALOK D10.....	51
Gambar 4.18.. Grafik Presentase sisa Besi BALOK D25.....	51



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penjelasan Pasal 25.3.1 pada SNI-2847:2019.....	13
Tabel 2.2	Penjelasan Pasal 25.3.2 pada SNI-2847:2019.....	14
Tabel 2.3	Draft Penelitian Terdahulu .....	16
Tabel 4.1.	Daftar Pertanyaan Wawancara .....	25
Tabel 4.2.	Sambungan Lewatan Balok.....	32
Tabel 4.3.	Bar sengkang tertutup.....	33
Tabel 4.4.	Ketentuan Tulangan Samping .....	34
Tabel 4.5.	Analisa BBS slab menggunakan SNI-2847-2019.....	35
Tabel 4.6.	Analisa BBS Balok menggunakan SNI-2847-2019.....	37
Tabel 4.7.	Analisa BBS menggunakan BS -8666-2005.....	39
Tabel 4.8.	Analisa BBS menggunakan BS -8666-2005.....	41
Tabel 4.9.	Analisa BBS slab menggunakan Linear Programming.....	43
Tabel 4.10.	Hasil Analisa BBS slab menggunakan Linear Programming .....	44
Tabel 4.11.	Analisa BBS Balok menggunakan Linear Programming.....	45
Tabel 4.12.	Hasil Analisa BBS balok menggunakan Linear Programming .....	46
Tabel 4.13.	Analisa BBS balok menggunakan Linear Programming .....	47
Tabel 4.14..	Hasil Analisa BBS balok menggunakan Linear Programming .....	49
Tabel 4.15.	Rekapitulasi kebutuhan dan sisa besi .....	50
Tabel 4.16.	Presentase sisa besi SLAB D10.....	51
Tabel 4.17.	Presentase sisa besi BALOK D10 .....	51
Tabel 4.18.	Presentase sisa besi BALOK D25 .....	51
Tabel 4.19.	Hasil wawancara .....	52

### 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 menggunakan 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pekerjaan pembesian memegang peranan penting dari aspek kualitas pelaksanaan konstruksi, karena pada prosesnya pemasangan besi tulangan pada beton berfungsi untuk meningkatkan kekuatan dan ketahanan struktur bangunan. Biaya pembesian dalam proyek konstruksi mencakup 20-30% dari biaya pengadaan material secara keseluruhan (D. Arifin, 2022). Kontraktor harus menyiapkan semua bahan dan tenaga kerja yang diperlukan untuk pemotongan, membengkokkan dan memasang pembesian sesuai dengan yang tercantum dalam gambar rencana dan yang di jelaskan di dalam spesifikasi.

Pemotongan yang tidak tepat akan menghasilkan limbah besi tidak efektif dan perlu diminimalisir dan dikelola dengan baik. Selain proses pemotongan yang kurang tepat, timbulnya limbah besi juga disebabkan oleh proses persiapan dalam perencanaan yang kurang tepat, sehingga berdampak pada biaya yang di keluarkan (D. Arifin, 2022). Pembengkakan biaya berpotensi menyebabkan proyek mengalami kerugian karena tidak tepat dengan apa yang sudah di rencanakan. Perlu proses meminimalisir untuk mencegah terjadinya kerugian salah satunya dari hasil pemotongan pembesian yang tidak tepat yang menghasilkan limbah besi berlebihan. Efektifitas pembesian diperlukan untuk meminimalisir pembengkakan biaya serta timbulnya limbah besi yang berlebihan (Dinariana, 2018)

Salah satu metode yang digunakan untuk meminimalisir limbah besi yang dihasilkan adalah *Bar Bending Schedule*. Metode *Bar Bending Schedule* merupakan modul dalam pelaksanaan lapangan yang berhubungan dengan pembesian, berisi detail perhitungan jumlah besi yang dibutuhkan pada tiap pekerjaan, bentuk besi, diameter besi, hingga sisa potongan besi (I.Tanjung, 2017). Terdapat beberapa standar yang digunakan dalam pekerjaan pembesian yaitu SNI-2847-2019 dan BS-8666-2005. Selain itu metode *Linear Programming* juga dapat digunakan untuk meminimalisir limbah besi yang berguna untuk mencari nilai terendah dari sebuah fungsi yang menyatakan ketersediaan sumber daya.



**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan observasi peneliti pada proyek JHL *Office* dilaksanakan pengangkutan sisa material pembesian ketika material sudah menumpuk di area fabrikasi pembesian yang tidak dapat diidentifikasi secara akurat akibat belum tersedianya metode perhitungan Bar Bending Schedule yang paling efektif.

Berdasarkan latar belakang yang ada maka peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk membandingkan ke-efektifitasan metode *Bar Bending Schedule* pada proyek JHL *Office*. SNI-2847-2019, BS-8666-2005 dan metode *Linear Programming* akan dicari perbandingannya untuk mendapatkan nilai yang paling efisien. Sehingga hasil yang didapatkan dapat digunakan sebagai referensi dalam melakukan perhitungan pembesian berdasarkan *Bar Bending Schedule* secara efektif.

**1.2**

**Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah Metode yang paling sesuai untuk digunakan pada proyek JHL *Office*?
2. Bagaimana perbandingan antara Bar Bending Schedule SNI 2847-2019, BS-8666-2005, dan Linear Programming dalam analisis perbandingan perhitungan pembesian pada Proyek JHL *Office*?
3. Berapa perbedaan signifikan dalam hasil analisis pembesian yang diperoleh menggunakan ketiga metode tersebut?

**1.3**

**Pembatasan Masalah**

Dalam penyusunan skripsi ini, pembatasan masalah diambil dari batasan yang ada di dalam proyek, maka dari itu ditentukan batasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Ruang lingkup: Penelitian ini akan membatasi perbandingan perhitungan pembesian pada proyek JHL *Office* pada pekerjaan pembesian Lantai 11 As.B-D dengan menggunakan tiga metode yang berbeda, yaitu SNI 2847-2019, BS- 8666-2005, dan Linear Programming.
2. Variabel: Variabel yang akan diperhatikan dalam penelitian ini adalah, volume yang dibutuhkan dalam pembuatan perhitungan pembesian, dan jumlah *waste* yang dibutuhkan untuk pembuatan perhitungan pembesian.





**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Objek: Objek penelitian ini adalah proyek JHL *Office* pada pekerjaan Pembesian
4. Lokasi: Dilakukan penelitian work sampling pada lantai 11 As. B-D di proyek JHL *Office*.
5. Sumber data: Data yang digunakan dalam penelitian ini akan diperoleh dari sumber-sumber yang telah ditentukan sebelumnya, seperti *Shop Drawing/ As-Build Drawing, Studi Literture, dan database*
6. Analisis data: Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan metode statistik dan perbandingan.

Dengan adanya batasan masalah ini, penelitian dapat dilakukan dengan fokus yang jelas dan hasilnya dapat memberikan informasi yang berguna bagi industri konstruksi di Indonesia.

1.4 **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis metode pemilihan pembesian yang paling sesuai untuk digunakan dalam proyek JHL *Office*
2. Mengetahui besaran selisih *bar bending schedule* SNI 2847-2019, BS-8666-2005, dan *Linear Programming*
3. Mengidentifikasi besaran rasio presentase perbandingan antara *bar bending schedule* SNI 2847-2019, BS-8666-2005, dan *Linear Programming*

1.5 **Manfaat Penelitian**

Dalam penulisan penelitian ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbandingan efektivitas dan efisiensi dari ketiga metode perhitungan *bar bending schedule* SNI 2847-2019, BS-8666-2005, dan *Linear Programming*
2. Memberi masukan kepada pemilik dan pelaksana perihal metode perhitungan *bar bending schedule* yang efektif untuk proyek JHL *Office*
3. Menambah pengetahuan kepada pembaca tentang terdapat selisih besaran nilai Metode *bar bending schedule* antara SNI 2847-2019, BS-8666-2005, dan *Linear Programming*



**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

4. Memberikan informasi kepada pembaca terkait efektivitas dan efisiensi Metode bar bending schedule antara SNI 2847-2019, BS-8666-2005, dan Linear Programming

**1.6**

**Sistematika Penelitian**

Sistematikan penulisan pada penelitian ini akan dibagi menjadi V Bab, yaitu sebagai berikut:

**1. BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang penulisan, identifikasi masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

**2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori dasar yang mendukung penelitian ini, yaitu teori mengenai *Bar Bending Schedule*

**3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini menjelaskan mengenai lokasi penelitian, metode penelitian, teknik pengumpulan data, pengolahan dan analisis data serta diagram alir rancangan penelitian.

**4. BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai data-data yang dibutuhkan dalam penelitian, seperti data primer, data sekunder dan menjelaskan mengenai analisis serta pembahasan mengenai hasil yang didapat dari data penelitian

**5. BAB V PENUTUP**

Bab ini akan menjelaskan kesimpulan dan saran dari 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis pada perbandingan metode Bar Bending Schedule SNI-2847-2019, BS-8666-2005, dan Linear Programming dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode Linear Programming merupakan metode yang paling efektif dalam melakukan perhitungan pembesian. berdasarkan hasil analisis perhitungan didapatkan hasil sisa waste material yang di hasilkan lebih sedikit dibandingkan metode SNI- 2847-2019 , dan BS-8666-2005. Sehingga metode Linear Programming dapat di pergunakan pada proyek JHL Office sebagai pengefektifitasan penggunaan besi.
2. Hasil sisa besi yang dihitung menggunakan ketiga metode didapatkan bahwa Linear Programming lebih efektif dalam mereduksi sisa besi. Dengan jumlah waste material yang dihasilkan 1318.039 m, besi yang terpakai 801 pada (pelat lantai) D10. Sisa besi 55.6 m, dengan besi yang terpakai 124 batang pada balok D10 dan sisa besi 52.86 m dengan besi yang terpakai 64 batang pada pembesian balok D25.
3. Pada metode SNI-2847-2019 menghasilkan sisa pembesian 1684m slab (pelat lantai) D10, 64.097 m balok D10, dan 109.034m pada pembesian balok D25, sedangkan metode BS-866-2005 menghasilkan waste pembesian 1729.76 m slab (pelat lantai) D10, 145.649 m balok D10, dan 102.842m pada pembesian balok D25. Dangan masing masing kebutuhan besi metode SNI-2847-2019 pada Slab (pelat lantai) D10 sebanyak 832 batang, balok D10 sebanyak 119 batang, dan balok D25 sebanyak 70 batang, kebutuhan besi metode BS-8666-2005 pada Slab (pelat lantai) D10 sebanyak 833 batang, balok D10 sebanyak 124 batang, dan balok D25 sebanyak 68 batang
4. Berdasarkan hasil rekapitulasi, presentase sisa waste pembesian yang di hasilkan ketiga metode sebagai berikut :



**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- a. Pembesian Slab D10, pada SNI-2847-2019 sebesar 35,59 %, BS-8666-2005 sebesar 36,56%, Linear Programming sebesar 27,85%
- b. Pembesian Balok D10, pada SNI-2847-2019 sebesar 24,16 %, BS-8666-2005 sebesar 54,89 %, Linear Programming sebesar 20,95 %
- c. Pembesian Slab D10, pada SNI-2847-2019 sebesar 41,19 %, BS-8666-2005 sebesar 38,85 %, Linear Programming sebesar 19,97 %

Semakin kecil presentasi yang didapatkan, semakin kecil pula sisa waste pembesian yang dihasilkan.

## 5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya perlu di sempurnakan dalam pembuatan fungsi linear, dibuat sebuah program yang menghasilkan alternatif pemotongan besi tulangan. Agar tidak perlu membuat secara manual fungsi linear dalam Bar Bending Schedule khususnya metode linear programming dan berulang-ulang membuat alternatif pada metode tersebut. Sehingga dapat dijadikan referensi metode pembesian yang sesuai terhadap kebutuhan struktur proyek



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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, D., Saputra, A. J., & Savitri, A. (2022). JURMATEKS Efektifitas Pembesian pada Proyek Panbill Mall menggunakan Bar Bending. *JURMATEKS : Jurnal Manajemen Teknologi Dan Teknik Sipil*, 5, 1–15. <https://doi.org/10.35334/be.v4i2.1595.A>
- H.S, M. S. (2019). Analisis Sisa Material Besi Tulangan Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung. *Rekayasa Teknik Sipil*.
- Jayantari, M. W., Dewi, P. S. T., & Yoga, P. G. A. (2022). Analisa Perbandingan Volume dan Biaya Bar Bending Schedule dengan Metode SNI-2847:2013 dan BS 8666:2005 (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Kantor Pacto, Denpasar-Bali). *Reinforcement Review in Civil Engineering Studies and Management*, 1(2), 50–58. <https://doi.org/10.38043/reinforcement.v1i2.4102>
- Novita, W. A., Ulfiiyati, Y., & Hardiyanti, S. A. (2022). Optimasi Waste Besi Pada Pier Median Jalan Tol Jakarta – Cikampek 2 Elevated Dengan Program Linear. *Jurnal Rekayasa Sipil Dan Lingkungan*, 5(1), 58. <https://doi.org/10.19184/jrsl.v5i1.13704>
- Purwanto, E. (2009). Penerapan Metode Linier Programming dalam Penentuan Kombinasi Produk. *Jurnal Teknik Industri*, 9(1), 8–13. <https://doi.org/10.22219/jtiumm.vol9.no1.8-13>
- Qatrannada, A. (2022). Manajemen Baja Tulangan Dengan Metode Just in Time (Studi Kasus Proyek Pembangunan Gedung X). *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)*, 10(2). <https://doi.org/10.33019/fropil.v10i2.3306>
- Rizky, M., Pandia, I. J., Jaya, I., Sipil, D. T., Utara, U. S., Pengajar, S., Teknik, D., Utara, U. S., Pengajar, S., Teknik, D., & Utara, U. S. (2013). *ANALISIS PERBANDINGAN VOLUME DAN BIAYA BAR BENDING SCHEDULE DENGAN METODE SNI 2847:2013 DAN BS 8666:2005 (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Showroom Wahana Medan Sunggal)*. D.



**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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tumbelaka, T. E., Hardjito, D., & Nugraha, P. (2017). Studi Kasus Analisa Faktor-Faktor Penyebab Sisa Material Besi Beton Dan Upaya Solusinya Pada Satu Perusahaan Kontraktor *Jurnal Dimensi Utama Teknik Sipil*.  
<http://publication.petra.ac.id/index.php/dimensi-utama/article/view/6569>

Utama, A., Asnudin, A., & Labombang, M. (2013). Perencanaan dan Pengendalian Material pada Proyek Konstruksi Palu Grand Mall. *Infrastruktur*, 3(2), 87–97.  
<http://carapedia.com/pengertian-definisi->

Dinariana, F. A. (2018). “Earned Value Analysis Pada Pengendalian Waktu Proyek Venue Layar Di Dki Jakarta. *J. IKRA-ITH Teknol.*, vol. 2, no. 3, 51-54.

I.Tanjung, R. d. (2017). “Cara Pendekatan Perhitungan Kuantitas Pembesian Pada Kolom Struktur Beton. *J.Dimens.Pratama Tek.Sipil*, 165-172.

Ervianto, W. I., 2004. Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Penerbit Andi, Yogyakarta.)

Ervianto, W. I. 2002. Manajemen Proyek Knstruksi. Yogyakarta: Andi

Ervianto, W. I. 2004. Teori-Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Yogyakarta: Andi

Ervianto, W. I. 2009. Manajemen Proyek Konstruksi, Yogyakarta: ANDI OFFSET.)

Ervianto, Wulfram I. 2004. Teori Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi. Yog yakarta : Andi

Basari, K. 2014. Analisis Koefisien Produktivitas Tenaga Kerja pada Pekerjaan Pembesian. *Jurnal Karya Teknik Sipil*. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang

Asiyanto, 2005, ”Manajemen Produksi untuk Jasa Konstruksi”, PT. Pradnya Paramita, ISBN 979-408-528-6, Jakarta

Hendro S, 2010, *Bahan Bangunan Untuk Teknik Sipil*, Penerbit Bargie Media, Malang