

OPTIMASI MATERIAL BAJA PROFIL DENGAN SOFTWARE *CUTTING OPTIMIZATION PRO* (STUDI KASUS : PEKERJAAN RENOVASI GUDANG DAN KANTOR GREEN BIZPARK GS 9A NO. 26)

RAYYAN MUHAMMAD RA'UF JULIANSYAH¹, HAZAIRIN², RATIH DEWI SHIMA³

1. Mahasiswa, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)
 2. Dosen, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)
 3. Dosen, Program Studi Teknik Sipil (Institut Teknologi Nasional Bandung)
- Email: rayyan.rauf30@gmail.com

ABSTRAK

Efisiensi pemanfaatan baja profil merupakan aspek penting dalam mengurangi biaya proyek serta meminimalkan pemborosan material (waste). Permasalahan umum di lapangan adalah tingginya sisa potongan (cut-off) akibat perencanaan pemotongan yang kurang optimal. Penelitian ini mengkaji penerapan perangkat lunak Cutting Optimizaiton Pro untuk mengoptimalkan pola pemotongan baja profil pada proyek konstruksi baja. Studi dilakukan dengan mengumpulkan data kebutuhan panjang baja, stok material yang tersedia, serta batasan teknis proyek. Hasil optimasi menunjukkan penurunan penggunaan baja profil WF 298x149x5,5x8 dari 17 batang berukuran 12 meter menjadi 16 batang berukuran 12 meter dan 1 batang ukuran 6 meter, sehingga waste berkurang dari 5,4% menjadi 2,5%. Selain itu, pembelian baja L60x6 dapat dihindari dengan memanfaatkan sisa baja L50x5, sehingga waste baja L60x6 menjadi nol (0%) dan waste baja L50x5 turun dari 4,71% menjadi 3,88%. Penerapan optimasi ini terbukti mampu mengurangi pemborosan, meningkatkan efisiensi material, dan mendukung prinsip konstruksi ramping melalui pengurangan dua jenis waste utama, yaitu overproduction dan waiting.

Kata kunci: Optimasi Baja Profil, Cutting Optimization Pro, Konstruksi Ramping, Efisiensi Material, reduksi waste

1. PENDAHULUAN

Industri konstruksi merupakan sektor dengan konsumsi material tinggi, terutama baja profil untuk pekerjaan struktur. Pada proyek renovasi, efisiensi material sering menjadi tantangan karena keterbatasan ruang, ketidakpastian sisa material eksisting, dan penyesuaian desain di lapangan. Permasalahan umum yang muncul adalah tingginya sisa potongan (*off-cut*) akibat perencanaan pemotongan yang kurang optimal, yang meningkatkan biaya serta pemborosan material.

Penelitian ini dilakukan pada Pekerjaan Renovasi Gudang dan Kantor Green Bizpark GS 9A No. 26 dengan fokus mengurangi *waste* baja melalui penerapan *Cutting Optimization Pro*. Perangkat lunak ini menghitung pola pemotongan berdasarkan kebutuhan panjang baja dan stok tersedia, sehingga dapat meminimalkan sisa potongan dan pembelian material baru. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip *lean construction* yang menekankan pengurangan *waste*, khususnya jenis *overproduction* dan *waiting*.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus yang berfokus pada optimasi pemotongan baja profil dengan bantuan perangkat lunak *Cutting Optimization Pro*. Tahapan penelitian diawali dengan identifikasi permasalahan melalui observasi langsung di proyek renovasi gudang dan kantor Green Bizpark GS 9A No. 26, di mana ditemukan adanya potensi pemborosan material baja yang cukup signifikan akibat perencanaan pemotongan konvensional. Data kebutuhan panjang baja, stok material yang tersedia di lapangan, dan data pembelian awal dikumpulkan untuk dianalisis lebih lanjut. Material yang menjadi fokus penelitian adalah baja profil WF sebanyak 17 batang berukuran 12 m dan baja L60x6 yang direncanakan satu batang.

Data tersebut kemudian diolah menggunakan *Cutting Optimization Pro* dengan tujuan menghasilkan pola pemotongan yang optimal sehingga dapat memaksimalkan pemakaian batang baja dan meminimalkan sisa potongan (*off-cut*). Hasil optimasi dibandingkan dengan metode konvensional melalui perhitungan *waste* menggunakan rumus:

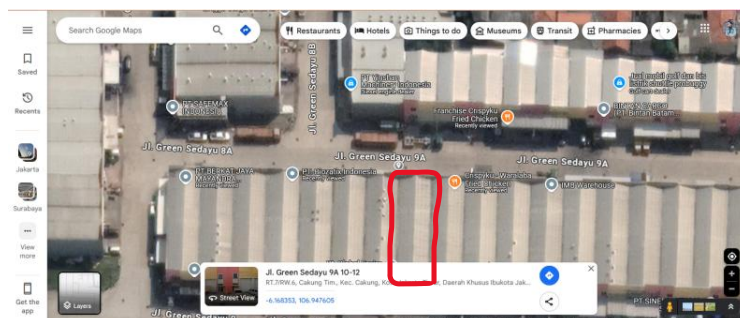
$$Waste (\%) = \frac{Sisa Baja Tidak Terpakai}{Total Baja Awal} \times 100\%$$

Analisis dilakukan terhadap baja WF 298x149x5,5x8, L60x6, dan L50x5 untuk mengukur efektivitas pengurangan pemborosan. Selanjutnya, hasil optimasi divalidasi melalui verifikasi dengan tim perencana dan pelaksana proyek untuk memastikan keakuratannya. Berdasarkan hasil analisis tersebut, disusunlah strategi perbaikan dalam kerangka *Lean Construction*, khususnya terkait pengurangan pemborosan jenis *overproduction* dan *waiting*, sehingga dapat diterapkan pada tahap fabrikasi maupun perencanaan proyek berikutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berlokasi di Green Sedayu Bizpark Cakung, Jl. Cakung Cilincing Raya Blok GS 9A No. 26, Cakung Barat, Kec. Cakung, Kota Jakarta Timur. Titik lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: Google Maps, 2025)

3.2 Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang akurat mengenai kebutuhan material baja, kondisi stok yang tersedia, serta data perencanaan awal pada proyek

renovasi gudang dan kantor Green Bizpark GS 9A No. 26. Data utama yang dikumpulkan meliputi daftar kebutuhan panjang baja (*cutting list*), jumlah dan dimensi batang baja yang telah dipesan atau tersedia di lapangan beserta nilai *waste* eksistingnya. Pada studi kasus ini, fokus material yang dianalisis adalah baja profil WF 298x149x5,5x8 sebanyak 17 batang dengan panjang 12 m, serta baja siku L60x6 yang direncanakan satu batang berukuran 6 m. Selain itu, data sisa material dari baja L50x5 yang masih tersedia juga dicatat untuk dianalisis sebagai potensi pengganti baja L60x6.

Pengumpulan data dilakukan melalui koordinasi dengan tim perencana dan pelaksana proyek untuk memastikan kesesuaian antara perencanaan dan kondisi lapangan. Seluruh data yang diperoleh selanjutnya diinput ke perangkat lunak *Cutting Optimization Pro* untuk dilakukan proses optimasi pemotongan. Data yang dikumpulkan menjadi dasar perhitungan *waste* sebelum dan sesudah optimasi, serta digunakan sebagai acuan dalam penyusunan strategi perbaikan agar lebih efisien dan sesuai dengan prinsip *lean construction*.

3.2.1 Data Kebutuhan Panjang Baja (*Cutting List*)

Data kebutuhan panjang baja (*cutting list*) diperoleh dari perhitungan dan interpretasi gambar kerja proyek renovasi gudang dan kantor Green Bizpark GS 9A No. 26. *Cutting list* ini memuat rincian setiap elemen baja yang akan dipasang, termasuk jenis profil, panjang potongan, jumlah batang, serta alokasi penggunaannya pada struktur. Pada tahap perencanaan awal, total kebutuhan yang direncanakan adalah 17 batang baja profil WF dengan panjang masing-masing 12 m, yang diproyeksikan untuk digunakan pada pekerjaan rangka utama dan elemen penunjang. Selain itu, terdapat permintaan satu batang baja siku L60x6 dengan panjang 6 m untuk komponen tambahan. *Cutting list* ini berfungsi sebagai acuan dasar sebelum dilakukan proses optimasi pemotongan untuk meminimalkan sisa material. Berikut ini merupakan data kebutuhan panjang baja yang disajikan pada **Gambar 2**.

Gambar 2. Data *Cutting List*

Project Name								Date :	Rev :
Location								08/12/2024	2
Part Mark	Name	Profile	Grade	Qty.	Length (mm)	Total Area (Paint)/m ²	Weight/Unit (kg)	Total Weight (kg)	
Z-100	COLUMN	WF298X149X5.5X8	SS400	3	6840	23,78	218,86	656,57	
Z-101	COLUMN	WF298X149X5.5X8	SS400	3	6840	23,78	218,86	656,57	
Z-102	COLUMN	WF298X149X5.5X8	SS400	4	6840	31,7	218,86	875,43	
Z-103	COLUMN	WF298X149X5.5X8	SS400	1	6840	7,93	218,86	218,86	
Z-113	COLUMN	WF298X149X5.5X8	SS400	1	6840	7,93	218,86	218,86	
Z-132	COLUMN	WF298X149X5.5X8	SS400	2	6840	15,85	218,86	437,71	
Z-104	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	7	4188	33,96	133,99	937,9	
Z-111	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	1	4188	4,85	133,99	133,99	
Z-141	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	1	4188	4,85	133,99	133,99	
Z-142	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	1	4188	4,85	133,99	133,99	
Z-106	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	3	4170	14,5	133,43	400,28	
Z-105	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	3	3670	12,76	117,43	352,28	
Z-112	HOIST	WF298X149X5.5X8	SS400	1	3599	4,17	115,14	115,14	
Z-110	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	1	2813	3,26	89,99	89,99	
Z-107	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	3	2194	7,63	70,2	210,6	
Z-109	BEAM	WF298X149X5.5X8	SS400	1	2085	2,42	66,73	66,73	
Z-108	GIRDER	WF298X149X5.5X8	SS400	1	1846	2,14	59,07	59,07	
Z-139	STOPER	L60X6	SS400	2	248	0,12	1,35	2,69	
Z-114	BEAM	WF298X149X5.5X8	SS400	1	1272	1,47	40,69	40,69	
3000		HAUNCH	WF298X149X5.5X8	SS400	21	650	15,82	20,8	436,75
Z-161	TREAD	L50X5	SS400	15	280	0,81	1,06	15,83	
Z-162	TREAD	L50X5	SS400	15	280	0,81	1,06	15,83	
Z-163	TREAD	L50X5	SS400	2	1330	0,52	5,01	10,02	
Z-164	TREAD	L50X5	SS400	2	795	0,31	3	5,99	
Z-165	TREAD	L50X5	SS400	2	983	0,38	3,7	7,4	
Z-166	TREAD	L50X5	SS400	38	900	6,63	3,39	128,87	
Z-167	TREAD	L50X5	SS400	9	890	1,55	3,35	30,18	
Z-216	TREAD	L50X5	SS400	1	190	0,04	0,72	0,72	
Z-217	TREAD	L50X5	SS400	1	190	0,04	0,72	0,72	

3.2.2 Data *Waste* Eksisting

Data *waste* eksisting diperoleh melalui analisis perencanaan pemakaian baja sebelum dilakukan optimasi pemotongan. Berdasarkan hasil perhitungan awal, ditemukan adanya potensi

pemborosan material yang cukup signifikan, terutama pada baja profil WF dan baja siku L60x6. Untuk baja WF, dengan total 17 batang berukuran 12 m, estimasi *waste* mencapai 5,4% akibat sisa potongan yang tidak dapat dimanfaatkan secara efisien. Sementara itu, pada baja L60x6 yang direncanakan sebanyak satu batang sepanjang 6 m, diperkirakan akan terjadi pemborosan karena sebagian pemakaiannya tidak optimal dan tidak memiliki rencana pemanfaatan sisa. Selain itu, sisa baja L50x5 yang sudah tersedia di lapangan sebelumnya tercatat memiliki *waste* sebesar 4,71%, yang berpotensi bertambah apabila tidak dilakukan integrasi dalam strategi pemotongan baru. Data *waste* eksisting ini menjadi tolok ukur dasar untuk mengevaluasi keberhasilan proses optimasi menggunakan *Cutting Optimization Pro*. Berikut adalah data *waste* eksisting di lapangan yang disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data *Waste* Eksisting Di Lapangan

Material	Volume Tersedia	Volume Terpasang	Volume <i>Waste</i>	
	[Kg]	[Kg]	[Kg]	[%]
WF 298x149x5,5x8	6528	6175,38	352,62	5,4
L 60x6	32,52	2,69	29,83	91,73
L 50X5	226,2	215,55	10,65	4,71

3.3 Hasil Optimasi Baja Profil

Proses optimasi pemotongan baja profil pada pekerjaan renovasi gudang dan kantor Green Bizpark GS 9A No. 26 dilakukan menggunakan perangkat lunak *Cutting Optimization Pro* berdasarkan data kebutuhan baja dan stok material yang tersedia di lapangan. Hasil perhitungan menunjukkan adanya pengurangan jumlah batang baja profil WF dari rencana awal sebanyak 17 batang berukuran 12 m menjadi 16 batang berukuran 12 m dan 1 batang dengan panjang 6 m. Perubahan ini secara langsung menurunkan estimasi pemborosan material pada profil WF. Selain itu, penggunaan baja siku L60x6 yang semula direncanakan dapat dieliminasi dengan memanfaatkan sisa baja L50x5 yang tersedia, sehingga tidak terjadi pembelian material baru dan pemborosan dapat ditekan. Output dari perangkat lunak *Cutting Optimization* dapat dilihat pada **Gambar 3** dan **Gambar 4**.

Gambar 3. Output *Cutting Optimization Pro* Baja WF 298x149x5,5x8

Length	Material	Quantity	Waste	Pieces
12000	WF298	1	64	6840 1846 650650650650
12000	WF298	1	122	6840 2194 2194 650
12000	WF298	10	322	6840 4188 650
6000	WF298	1	558	4170 1272
12000	WF298	1	47	4170 3670 2813 650650
12000	WF298	1	490	4170 3670 3670
12000	WF298	1	231	6840 2194 2085 650
12000	WF298	1	261	6840 3599 650650

Gambar 4. Output Cutting Optimization Pro Baja L50x5

#	Length	Material	Quantity	Waste	Waste %	Pieces
1	6000	L50x5	1	104	1,73	900 900 900 900 900 900 24848
2	6000	L50x5	1	600	10,00	900 900 900 900 900 900

Pada kolom *Length* menunjukkan panjang material dalam satuan milimeter, lalu pada kolom *Waste* itu menunjukkan sisa material yang tidak terpakai dalam satuan milimeter dan ada juga dalam satuan persen (%). Untuk pola potongan, dapat dilihat pada kolom *Pieces* dimana angka pada tiap potongan menunjukkan panjang potongan dalam satuan milimeter.

Waste level untuk masing-masing material setelah dilakukan optimasi dengan bantuan *software* dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Data Waste Setelah Optimasi

Material	Volume Tersedia	Volume Terpasang	Volume Waste	
	[Kg]	[Kg]	[Kg]	[%]
WF 298x149x5,5x8	6336	6175,38	160,62	2,5
L 60x6	-	-	-	-
L 50X5	226,2	217,42	8,78	3,88

4. KESIMPULAN

Penerapan perangkat lunak *Cutting Optimization Pro* pada pekerjaan renovasi gudang dan kantor Green Bizpark GS 9A No. 26 terbukti mampu meningkatkan efisiensi penggunaan baja profil dan mengurangi pemborosan material. Melalui proses optimasi, kebutuhan baja profil WF berhasil diturunkan dari 17 batang 12 m menjadi 16 batang 12 m dan 1 batang 6 m, sehingga *waste* berkurang dari 5,4% menjadi 2,5%. Selain itu, pembelian baja L60x6 dapat dihilangkan dengan memanfaatkan sisa material baja L50x5, yang mengurangi *waste* L50x5 dari 4,71% menjadi 3,88% serta menghapus *waste* L60x6 sepenuhnya (0%). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan *Cutting Optimization Pro* tidak hanya mengurangi biaya material, tetapi juga mendukung prinsip *lean construction* dengan mengeliminasi dua jenis *waste* utama, yaitu *overproduction* dan *waiting*.

DAFTAR RUJUKAN

- Badan Standardisasi Nasional. (2013). *SNI 7973-2013 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional. (2020). *SNI 1729-2020 tentang Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Ballard, G., & Howell, G. (2003). *Lean Project Management*. *Lean Construction Journal*, 1(1), 1–19.
- Koskela, L. (2000). *An Exploration Towards a Production Theory and its Application to Construction*. VTT Publications.
- Nugroho, A., & Pratama, R. (2022). Implementasi *Lean Construction* untuk Mengurangi Waste Material pada Proyek Renovasi. *Jurnal Manajemen Konstruksi*, 10(3), 112–120.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production*. Productivity Press.
- Puspitasari, D., & Santoso, H. (2021). Optimasi Material Baja pada Konstruksi dengan Perangkat Lunak *Cutting Optimization*. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 13(2), 45–54.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. Simon & Schuster.