

ABSTRAK

William Maheswara Lesmana dan Anthony Widi:

Skripsi

Analisa dan Evaluasi Sisa Material Besi Beton Sumber Penyebab Kuantitas dan Biaya Berlebih pada Proyek Pembangunan Kompleks MCC Pabrik X di Surabaya dengan Metode Linear

Besi Beton merupakan salah satu dari rangkaian beberapa material penunjang yang penting dalam kegiatan membangun sebuah gedung dengan struktur beton karena memiliki ketahanan daya tarik yang cukup kuat. Dalam proyek konstruksi terdapat banyak sekali barang yang menjadi *waste* diakibatkan karena penggunaan material pada proyek yang tidak optimal, yang menjadi masalah saat ini. Maka itu perlu adanya optimasi *waste* pada suatu material pada suatu proyek dan salah satu yang kita tekankan di penelitian ini adalah besi beton. Penelitian memiliki tujuan untuk mengoptimasi biaya pada salah satu material yang yakni besi beton dikarenakan besi beton merupakan material yang sangat banyak digunakan pada proyek konstruksi struktur beton dan berkontribusi besar dalam biaya yang dianggarkan pada suatu proyek. Penelitian ini menggunakan metode Linier matematika dengan beberapa variabel penunjang dan dengan bantuan program *Microsoft Excel* agar mendapat hasil jumlah besi beton yang lebih kecil daripada yang dibeli oleh kontraktor pada saat menjalankan suatu proyek. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode linier bisa menemukan hasil dalam bentuk jumlah penghematan besi beton yang lebih hemat dibandingkan dengan pembelian di lapangan. Diameter yang diteliti yakni D10, D13, D16, D22, D25. Dengan menggunakan Program linier pada beberapa tipe diameter, kita membandingkannya dengan tipe jenis diameter yang digunakan di lapangan dan dengan itu kita bisa mendapat hasil yang lebih kecil daripada tipe di lapangan dan bisa mendapat penghematan hingga lebih dari 10 bahkan 20 % dari 1 atau beberapa jenis tipe ukuran diameter.

Kata kunci: besi beton, optimasi linier, *waste*

ABSTRACT

William Maheswara Lesmana and Anthony Widi:

Undergraduate Thesis

Analysis and Evaluation of Remaining *Rebar* Material Source of Excessive Quantity and Costs in the MCC Factory X Complex in Surabaya using The Linear Method

Concrete Steel is one of a series of supporting material in the activity of building. A building with a concrete structure were used in many occasions because it has quite strong tensile strength. In construction projects, there are many items that become waste due to the use of materials in projects that are not optimal, which is a current problem. Therefore, it is necessary to optimize waste in a material in a project and one of the things we emphasize in this research is steel bar. The research aims to optimize costs for one of the materials, namely steel bar, because steel bar is a material that is widely used in concrete structure construction projects and contributes greatly to the budgeted costs of a project. This research uses a linear mathematical method with several supporting variables and with the help of the *Microsoft Excel* program to obtain results in a smaller amount of concrete iron than that purchased by the contractor when carrying out a project. The results of this research show that the linear method can find results in the form of savings in steel bar that are more economical compared to purchasing in the field. The diameters studied were D10, D13, D16, D22, D25. By using a linear program on several types of diameters, we compare them with the types of diameters used in the field and with that we can get results that are smaller than the types in the field and can get savings of more than 10 or even 20% from 1 or several types of types. diameter size.

Keyword : steel bar, linear optimization, *waste*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	3
DAFTAR GAMBAR.....	5
DAFTAR LAMPIRAN	6
1. PENDAHULUAN	7
1.1 Latar Belakang.....	7
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat penelitian	8
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	8
2. TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1 Material besi beton	10
2.2 Sisa Material Besi beton	14
2.3 Klasifikasi Sisa Material Konstruksi.....	15
2.4 Besi Tulangan	15
2.5 Sumber dan Penyebab Sisa Material Konstruksi pada Beberapa Literatur	17
2.6 Pengelolaan Limbah Konstruksi	20
2.7 Manajemen material	23
2.8 Tahapan Pengadaan dan Penyimpanan Material	24
2.9 Penanganan Material	24
2.10 Penelitian Terdahulu	24
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Metode dan prosedur pengumpulan data	27

3.2	Observasi dan Wawancara	27
3.3	Data primer	28
3.4	Data sekunder	28
3.5	Pengolahan dan Analisa Data	29
3.6	Kerangka Penelitian.....	29
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
4.1	Umum.....	31
4.2	Faktor Rumusan Masalah	32
4.3	Latar Belakang <i>Waste</i> pada Penggunaan Besi Beton	33
4.4	Struktur Kolom	33
4.5	Struktur Balok	35
4.6	Struktur Pelat	36
4.7	Penggunaan material kolom berdasarkan <i>drawing</i>	36
4.8	Penggunaan material pelat berdasarkan <i>shop drawing</i>	38
4.9	Penggunaan material balok berdasarkan <i>drawing</i>	39
4.10	Faktor-faktor Penyebab Sisa nya Besi Beton pada Proyek	40
4.11	Pengertian Program Linier pada <i>Microsoft Excel</i>	46
4.12	Contoh Penerapan Program Linier yang Pernah Dilakukan.....	47
4.13	Penjelasan Cara Penggunaan Program <i>Excel</i> Metode Linier	50
4.14	Rekapitulasi Data Jumlah Potongan Besi Potongan	51
4.15	Linear Programming untuk Optimasi Potongan pada Proyek 1.....	54
4.16	Linear Programming untuk Optimasi Potongan pada Proyek 2.....	60
4.17	Linear Programming untuk Optimasi Potongan pada Proyek 3.....	65
4.18	Rekap Data Setelah dikerjakan menggunakan program Linier	72
4.19	Analisa Pembelian material	72
4.20	Penggunaan material di lapangan.....	74
5.	KESIMPULAN.....	76
5.1	Kesimpulan.....	76
5.2	Saran Untuk Penelitian	76
5.3	Saran untuk Objek Penelitian.....	76
	DAFTAR REFERENSI	78
	LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Diameter dan berat per Meter	16
Tabel 2. 2 Tabel Sumber dan Penyebab Sisa Material Secara General	17
Tabel 2. 3 Faktor Penyebab Terjadinya Sisa Material pada Penelitian Terdahulu	18
Tabel 2. 4 Penelitian Terdahulu	24
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Data Kebutuhan Beton Bertulang	37
Tabel 4. 2 Rekapitulasi Total Berat	37
Tabel 4. 3 Rekapitulasi Kebutuhan Plat.....	39
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Data Kebutuhan Balok	40
Tabel 4. 5 Tabel Faktor Penyebab Sisa besi beton.....	41
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Data Bar Bending Schedule D12 pada Literatur	48
Tabel 4. 7 Tabel Proses Input dan Output Data	49
Tabel 4. 8 Tabel Analisa Hasil <i>Solver</i>	50
Tabel 4. 9 Tabel Rekapitulasi Data Jumlah Potongan Besi Proyek 1.....	52
Tabel 4. 10 Tabel Rekapitulasi Data Jumlah Potongan Besi Proyek 2.....	53
Tabel 4. 11 Tabel Rekapitulasi Data Jumlah Potongan Besi Proyek 3.....	53
Tabel 4. 12 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D10 Proyek 1	54
Tabel 4. 13 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D10 Proyek 1.....	55
Tabel 4. 14 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D10 Proyek 1.....	55
Tabel 4. 15 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D13 Proyek 1	56
Tabel 4. 16 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D13 Proyek 1.....	56
Tabel 4. 17 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D13 Proyek 1.....	57
Tabel 4. 18 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D19 Proyek 1	57
Tabel 4. 19 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D19 Proyek 1.....	58
Tabel 4. 20 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D19 Proyek 1.....	58
Tabel 4. 21 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D22 Proyek 1	59
Tabel 4. 22 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D22 Proyek 1.....	59
Tabel 4. 23 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D22 Proyek 1.....	60
Tabel 4. 24 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D10 Proyek 2	60
Tabel 4. 25 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D10 Proyek 2.....	61
Tabel 4. 26 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D10 Proyek 2.....	61

Tabel 4. 27 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D13 Proyek 2	62
Tabel 4. 28 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D13 Proyek 2.....	62
Tabel 4. 29 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D13 Proyek 2.....	63
Tabel 4. 30 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D16 Proyek 2	63
Tabel 4. 31 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D16 Proyek 2.....	64
Tabel 4. 32 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D16 Proyek 2.....	64
Tabel 4. 33 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D10 Proyek 3	65
Tabel 4. 34 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D10 Proyek 3.....	65
Tabel 4. 35 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D10 Proyek 3.....	66
Tabel 4. 36 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D13 Proyek 3	66
Tabel 4. 37 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D13 Proyek 3.....	67
Tabel 4. 38 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D13 Proyek 3.....	67
Tabel 4. 39 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D16 Proyek 3	68
Tabel 4. 40 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D16 Proyek 3.....	68
Tabel 4. 41 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D16 Proyek 3.....	69
Tabel 4. 42 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D22 Proyek 3	69
Tabel 4. 43 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D22 Proyek 3.....	70
Tabel 4. 44 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D22 Proyek 3.....	70
Tabel 4. 45 Tabel Perhitungan Rekapitulasi Besi Beton D25 Proyek 3	71
Tabel 4. 46 Tabel Proses Input Beberapa Percobaan besi beton D25 Proyek 3.....	71
Tabel 4. 47 Tabel Hasil Analisa <i>Solver</i> D25 Proyek 3.....	71
Tabel 4. 48 Rekap Data Optimasi Besi Beton	72
Tabel 4. 49 Tabel Sisa Material Penyebab Biaya Berlebih pada Proyek 1.....	73
Tabel 4. 50 Tabel Sisa Material Penyebab Biaya Berlebih pada Proyek 2.....	74
Tabel 4. 51 Tabel Sisa Material Penyebab Biaya Berlebih pada Proyek 3.....	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Bagan Kerangka Penelitian	30
Gambar 4. 1 Denah Organisasi Gedung MCC	31
Gambar 4. 2 Detail 3 Jenis Kolom pada Bangunan MCC	34
Gambar 4. 3 Detail Jenis Balok pada Bangunan MCC	35
Gambar 4. 4 Detail Struktur Plat.....	36
Gambar 4. 5 Gambar Proses Input pada <i>Microsoft Excel</i>	51
Gambar 4. 6 Gambar Proses Input Pemotongan Besi Tulangan.....	51
Gambar 4. 7 Gambar Proses Output Rasio Penghematan dari Program Excel	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 Pengadaan Besi Beton.....	79
Lampiran 1. 2 Penyimpanan Besi Beton.....	79
Lampiran 1. 3 Bar Bender	79
Lampiran 1. 4 Bar Cutter	80
Lampiran 1. 5 Fabrikasi Tulangan Sesuai Shop Drawing	80
Lampiran 1. 6 Hasil Fabrikasi Kolom	80
Lampiran 1. 7 Percakapan wawancara dengan Koordinator Proyek kompleks MCC	81
Lampiran 1. 8 Foto Proyek 1 Main Control Center Proyek X.....	81
Lampiran 1. 9 Foto Proyek 2 Sketch Up Chemical Warehouse	81
Lampiran 1. 10 Foto Proyek 3 Gudang Penyimpanan Pabrik	82