

ABSTRAK

Lenny Mayasari Sutanto, Mita Dwi Purwanti :

Laporan Skripsi

Penyiapan *Bar Bending Schedule* pada Proyek Konstruksi

Dalam proyek konstruksi beton bertulang selalu ada pekerjaan pembesian yang ada pada setiap elemen struktur. Untuk itu diperlukan penyiapan kebutuhan pembesian yang biasanya digunakan cara manual yang memakan waktu cukup lama. Untuk mengatasi hal itu, studi ini mencoba membuat *bar bending schedule* yang diberi nama *BarBendingProgram* dengan alat bantu (komputer) untuk mempermudah dan mempercepat penyiapan kebutuhan pembesian sehingga hasil yang didapat cukup akurat dengan tetap mengacu pada peraturan yang ada .

BarBendingProgram mengacu pada SNI 03-2847-2002, BS 8666:2005 dan ACI 315-99. Pada pembuatan *bar bending schedule* diperlukan berbagai macam pola penulangan, dimana SNI 03-2847-2002 tidak menjelaskan secara detail bentuk atau pola penulangan. Untuk itu pola penulangan yang digunakan diambil dari penggabungan dan kombinasi antara BS 8666:2005 dan ACI 315-99, sehingga didapat 321 pola tulangan dasar. Ketentuan-ketentuan yang diperlukan dalam pembuatan *bar bending schedule* selain pola penulangan lebih ditekankan pada SNI 03-2847-2002 agar dapat disesuaikan dengan pemakaian di Indonesia.

Hasil akhir dari *BarBendingProgram* berupa daftar yang berisi detail pola penulangan yang digunakan untuk kepentingan pelaksanaan di lapangan dan berat tulangan yang digunakan untuk kepentingan estimasi biaya pada suatu proyek konstruksi.

Kata kunci :

Pembesian, *Bar Bending Schedule*

ABSTRACT

Lenny Mayasari Sutanto, Mita Dwi Purwanti :

Final Project Report

Bar Bending Schedule Preparation In The Construction Project

Steel reinforcement work is important part in every element in structural concrete construction. Preparing the details of these reinforcements commonly known as Bar Bending Schedule, is usually done manually by hand and often wasting time. This study was done as an effort to overcome the former system by using a computer program. This Bar Bending Schedule made in this study was named BarBendingProgram and referred to some reinforcement regulations.

The Regulations used were SNI 03-2847-2002, BS 8666:2005, and ACI 315-99, in order to find the detail patterns of all reinforcement types using these 3 regulations above. This study collected and resulted 321 basic reinforcement patterns, which were expected could facilitate preparing details of reinforcement work in Indonesia by using computer.

The end result of this BarBendingProgram is a list containing detail of reinforcement patterns which can be used for cost estimation and execution in field.

Key words :

Steel Reinforcement, Bar Bending Schedule

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
FORMULIR PERSYARATAN TUGAS AKHIR.....	iii
DATA TUGAS AKHIR / SKRIPSI	iv
BERITA ACARA PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR / SKRIPSI.....	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ..	vii
KATA PENGANTAR	ix
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL.....	xx
 1. PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Lingkup Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
 2. LANDASAN TEORI.....	 3
2.1. Umum	3
2.2. Penulangan Pada Setiap Elemen Struktur	4
2.2.1. Balok	5
2.2.2. Kolom	11
2.2.3. Slab	18
2.2.4. Pondasi	23
2.2.5. Tangga.....	26
2.2.6. Dinding	30
2.3. Selimut Beton.....	32
2.4. Syarat Kait dan Bengkokan	33
2.4.1. Kait dan Pembengkokan (SNI 03-2847-2002).....	33
2.4.2. Kait dan Pembengkokan (ACI 315-99).....	36
2.5. Syarat Panjang Penyaluran dan Sambungan Lewatan	38
2.5.1. Panjang Penyaluran.....	38
2.5.2. Panjang Sambungan Lewatan	40
2.6. Pola Penulangan.....	41
2.6.1. SNI 03-2847-2002	41

2.6.2. <i>American Concrete Institution</i> 315-99.....	41
2.6.3. <i>British Standart</i> 8666:2005.....	41
3. METODOLOGI PENELITIAN.....	83
3.1. Jenis Penelitian.....	83
3.2. Bahan Penelitian	83
3.3. Alat Penelitian.....	84
3.4. Sumber Data.....	84
3.5. Data Base untuk <i>BarBendingProgram</i>	84
3.6. Pengolahan Data	85
3.6.1. Data Umum Proyek.....	86
3.6.2. Data Elemen Struktur.....	87
3.7. Hasil Akhir.....	91
4. DESAIN PROGRAM	92
4.1. Tampilan Awal.....	92
4.2. Menu Utama.....	92
4.2.1. Data Umum.....	93
4.2.2. Menu Utama untuk setiap Elemen Struktur.....	94
4.2.3. Menu Utama <i>View</i> untuk setiap Elemen Struktur	100
4.3. Pemakaian Program <i>BarBendingProgram</i> untuk setiap Elemen Struktur	101
4.3.1. Menu Utama untuk Elemen Struktur Balok.....	101
4.3.2. Menu Utama untuk Elemen Struktur Kolom	104
4.3.3. Menu Utama untuk Elemen Struktur Slab	105
4.3.4. Menu Utama untuk Elemen Struktur Pondasi	106
4.3.5. Menu Utama untuk Elemen Struktur Tangga	108
4.3.6. Menu Utama untuk Elemen Struktur Dinding	109
4.3.7. Menu Utama untuk Elemen Struktur Lain.....	111
Contoh 1. Elemen Struktur Balok	112
Contoh 2. Elemen Struktur Balok	122
Contoh 3. Elemen Struktur Kolom	127
Contoh 4. Elemen Struktur Kolom	132
Contoh 5. Elemen Struktur Slab	136
Contoh 6. Elemen Struktur Slab	141
Contoh 7. Elemen Struktur Pondasi.....	147
Contoh 8. Elemen Struktur Pondasi.....	150
Contoh 9. Elemen Struktur Tangga	156
Contoh 10. Elemen Struktur Dinding	161
Contoh 11. Elemen Struktur Lain	168
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	173
5.1. Kesimpulan	173
5.2. Saran	174
DAFTAR REFERENSI	175
LAMPIRAN	

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN

1. Tabel Kait dan Bengkokan untuk tulangan sengkang.
2. Tabel Kait dan Bengkokan untuk tulangan longitudinal.
3. *British Standart 8666:2005*
4. *American Concrete Institutions 315-99*
5. Diameter Tulangan
6. *British Standart 4466:1969*

DAFTAR GAMBAR

2.1. Tulangan Polos dan tulangan ulir	3
2.2. Detail Prinsip Penulangan pada Potongan Balok	5
2.3. Detail Prinsip Pola Kaki Sengkang dan Jarak Antar Kaki Sengkang pada Balok.....	6
2.4. Detail Prinsip Penulangan Potongan Melintang pada Balok.....	8
2.5. Detail Prinsip Sambungan Lewatan dan Panjang Penyaluran pada Elemen Struktur Balok Memanjang	9
2.6. Detail Prinsip Lokasi Sambungan lewatan.....	10
2.7. Detail Prinsip Kait dan Bengkokan pada Potongan Melintang	11
2.8. Detail Prinsip Penulangan pada Potongan Kolom.....	12
2.9. Detail Prinsip Pola Penempatan Kaki Sengkang dan Jarak Antar Kaki Sengkang.....	14
2.10. Detail Prinsip Penulangan untuk Kolom	15
2.11. Detail Prinsip Kait dan Bengkokan pada Potongan Kolom	16
2.12. Detail Prinsip Penulangan pada Pertemuan Kolom dan Balok Bagian Tepi Luar	16
2.13. Detail Lokasi Sambungan Lewatan dan Penyaluran pada Kolom	17
2.14. Detail Prinsip Potongan Melintang Bentang Panjang Plat	18
2.15. Detail Prinsip Potongan Melintang Bentang Pendek Plat	18
2.16. Detail Prinsip Penyaluran Plat Lantai.....	19
2.17. Detail Prinsip Jarak Minimum Antar Tulangan Longitudinal pada Plat....	20
2.18. Detail Prinsip Penulangan pada Plat Lantai	21
2.19. Detail Prinsip Penulangan pada Plat Lantai	22
2.20. Detail Prinsip Pondasi Dangkal Lanjur	23
2.21. Detail Prinsip Pondasi Setempat.....	24
2.22. Detail Prinsip Penulangan Pondasi Pile Cap	25
2.23. Detail Prinsip Penulangan Tangga	28

2.24. Detail Prinsip Penulangan Potongan Anak Tangga.....	29
2.25. Detail Prinsip Penulangan Dinding	31
2.26. Detail Prinsip Penulangan Potongan Melintang Dinding.....	32
2.27. Kait dan Bengkokan Baku untuk Sengkang (SNI 03-2847-2002)	34
2.28. Kait dan Bengkokan Baku untuk Tulangan Longitudinal (SNI 03-2847-2002)	35
2.29. Kait dan Bengkokan Baku untuk Tulangan Longitudinal (ACI 315-99) ...	36
2.30. Kait dan Bengkokan Baku untuk Sengkang (ACI 315-99)	37
3.1. Diagram Alir Data	86
4.1. Tampilan Awal <i>BarBendingProgram</i>	92
4.2. Menu Utama Data Umum.....	93
4.3. <i>Database</i> yang digunakan pada Elemen Struktur Balok	95
4.4. Tabel Panjang Penyaluran tanpa Kait (ld).....	96
4.5. Tabel Panjang Penyaluran dengan Kait (ldh).....	97
4.6. <i>Database</i> Selimut Beton (SNI 03-2847-2002)	97
4.7. Tabel Panjang Sambungan Lewatan (ls)	98
4.8. Menu Pola Penulangan	99
4.9. Menu Utama <i>View</i> untuk setiap Elemen Struktur	100
4.10. Menu Utama Elemen Struktur Balok	101
4.11. Menu Pola Penulangan pada Elemen Struktur Balok.....	103
4.12. Menu <i>Help</i> pada Elemen Struktur Balok.....	103
4.13. Menu Utama Elemen Struktur Kolom.....	104
4.14. Menu <i>Help</i> pada Elemen Struktur Kolom	105
4.15. Menu Utama Elemen Struktur Slab.....	106
4.16. Menu Utama Elemen Struktur Pondasi	107
4.17. Menu Utama Elemen Struktur Tangga.....	108

4.18. Menu Utama Elemen Struktur Dinding.....	110
4.19. Menu <i>Help</i> pada Elemen Struktur Dinding	110
4.20. Menu Utama Elemen Struktur Lain.....	111
4.21. Potongan Memanjang Elemen Struktur Balok (Contoh 1).....	112
4.22. Data Umum (Contoh 1)	113
4.23. Menu Utama Balok untuk Tulangan 1 (Contoh 1)	114
4.24. Pola Penulangan untuk Tulangan 1 (Contoh 1).....	114
4.25. <i>Help</i> pada menu Pola Penulangan untuk Tulangan 1 (Contoh 1).....	115
4.26. Menu Utama Balok untuk Tulangan 2 (Contoh 1)	115
4.27. Menu Utama Balok untuk Tulangan 3 (Contoh 1)	116
4.28. Menu Utama Balok untuk Tulangan 4 (Contoh 1)	116
4.29. Menu Utama Balok untuk Tulangan 5 (Contoh 1)	117
4.30. Tampilan 1 data dari Menu <i>View</i> (Contoh 1)	118
4.31. Tampilan 2 data dari Menu <i>View</i> (Contoh 1)	118
4.32. Tampilan 3 data dari Menu <i>View</i> (Contoh 1)	119
4.33. Tampilan 4 data dari Menu <i>View</i> (Contoh 1)	119
4.34. Potongan Elemen Struktur Balok (Contoh 2).....	122
4.35. Menu Utama Balok untuk Tulangan Samping (Contoh 2).....	124
4.36. Potongan Elemen Struktur Kolom (Contoh 3)	127
4.37. Menu Utama Kolom untuk Tulangan 1 (Contoh 3)	128
4.38. Menu Utama Kolom untuk Tulangan 2 (Contoh 3)	129
4.39. Menu Utama Kolom untuk Tulangan 3 (Contoh 3)	129
4.40. Potongan Elemen Struktur Kolom (Contoh 4)	132
4.41. Menu Utama Kolom untuk Tulangan 1 (Contoh 4)	134
4.42. Potongan Elemen Struktur Slab (Contoh 5)	136
4.43. Menu Utama Slab untuk Tulangan 1 (Contoh 5)	138

4.44. Potongan Elemen Struktur Slab (Contoh 6)	141
4.45. Potongan Elemen Struktur Pondasi (Contoh 7).....	147
4.46. Menu Utama Pondasi untuk Tulangan 1 (Contoh 7).....	148
4.47. Potongan Elemen Struktur Pondasi Lajur (Contoh 8)	150
4.48. Menu Utama Pondasi Lajur untuk Tulangan 1 (Contoh 8)	152
4.49. Menu Utama Pondasi Lajur untuk Tulangan 2 (Contoh 8)	152
4.50. Menu Utama Pondasi Lajur untuk Tulangan 4 (Contoh 8)	153
4.51. Potongan Elemen Struktur Tangga (Contoh 9)	156
4.52. Menu Utama Tangga untuk Tulangan 1 (Contoh 9).....	158
4.53. Potongan Elemen Struktur Dinding (Contoh 10)	161
4.54. Potongan Elemen Struktur Dinding (Contoh 10)	162
4.55. Potongan Elemen Struktur Dinding (Contoh 10)	163
4.56. Menu Utama Dinding untuk Tulangan 1 (Contoh 10)	165
4.57. Potongan Elemen Struktur Pondasi Bor Pile (Contoh 11)	168
4.58. Menu Utama Lain untuk Tulangan 1 (Contoh 11)	170
4.59. Menu Utama Lain untuk Tulangan 2 (Contoh 11)	170
4.60. Menu Utama Lain untuk Tulangan 3 (Contoh 11)	171

DAFTAR TABEL

2.1. Tulangan Samping.....	7
2.2. Tebal Selimut Beton (SNI 03-2847-2002)	32
2.3. Tebal Selimut Beton (ACI 315-99).....	33
2.4. Kait dan Bengkokan Baku untuk Senggang (SNI 03-2847-2002)	34
2.5. Kait dan Bengkokan Baku untuk Tulangan Longitudinal (SNI 03-2847-2002)	35
2.6. Kait dan Bengkokan Baku untuk Tulangan Longitudinal (ACI 315-99)....	36
2.7. Kait dan Bengkokan Baku untuk Senggang (ACI 315-99).....	37
2.8. Panjang Penyaluran dengan Kait.....	39
2.9. Panjang Penyaluran tanpa Kait.....	40
2.10. Panjang Sambungan Lewatan.....	41
2.11. Pola Penulangan Dasar	42
3.1. Matrix Elemen Struktur dan Syarat Penulangan	88
3.2. Data <i>Bar Bending Schedule</i> Secara Umum	89
3.3. Notasi <i>Bar Bending Schedule</i> Secara Umum	89
4.1. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 1. Elemen Struktur Balok.....	121
4.2. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 2. Elemen Struktur Balok.....	125
4.3. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 3. Elemen Struktur Kolom	131
4.4. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 4. Elemen Struktur Kolom	135
4.5. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 5. Elemen Struktur Slab	140
4.6. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 6. Elemen Struktur Slab	144
4.7. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 7. Elemen Struktur Pondasi.....	149
4.8. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 8. Elemen Struktur Pondasi.....	154
4.9. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 9. Elemen Struktur Tangga	159
4.10. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 10. Elemen Struktur Dinding	166

4.11. <i>Bar Bending Schedule</i> Contoh 11. Elemen Struktur Lain	172
---	-----