

# RANCANGAN PROGRAM APLIKASI SHOP DRAWING PENULANGAN STRUKTUR PELAT DENGAN VISUAL BASIC 6.0

Widi Hartono<sup>1)</sup>, Monica Andhina<sup>2)</sup>, Sunarmasto<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

<sup>2),3)</sup> Pengajar Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret

Jl. Ir. Sutami 36A, Surakarta 57126; Telp. 0271-634524. Email: [civiluns@uns.ac.id](mailto:civiluns@uns.ac.id)

## Abstract

*The increasing construction for public facilities lately affects the need of steel for manufacturing reinforced concretes. The activity of steel reinforcement which consists of cutting, bending and assembling depends on the shop drawing which is provided by its contractor. The making of shop drawing is generally done by low qualified human resources who mostly do the work manually so it will take quite a long time, less effective, and less efficient. This made the contractor concerns on material procurement to spend as little as possible to save on the construction cost. Therefore, an alternative called Design of Shop Drawing Application of Slab Reinforcement with Visual Basic 6.0 is planned as a new innovation in fabricating the steel reinforcement. This program is expected to facilitate the workers in shop drawing activity especially in slab structure reinforcement. Stages of research include the preparation phase, the study of literature (analysis of shop drawings, bar bending schedules, Visual Basic 6.0, Microsoft Access 2007, and Crystal Reports 8.5), data collection (collecting data as the source of most theories in the preparation and processing of the study, collecting basic data project, collecting shop drawing and collecting the work plan of structure), the analysis of the existing condition and the stage of program development using Visual Basic 6.0. The results of the program calculation showed a high accuracy which reaches 100% when compared to manual calculation. The output of the program can display the details on each model's needs. For examples are the needs of length, the number of models required, as well as the total weight of reinforcement. Program output also provides a summary of the needs of any type of reinforcement on slab structure reinforcement work .*

*Keywords :shop drawing, bar bending schedule, slab structure, Visual Basic*

## Abstrak

Pembangunan yang semakin meningkat akhir – akhir ini berbanding lurus dengan meningkatnya kebutuhan besi yang digunakan untuk pembuatan beton bertulang. Fabrikasi penulangan yang meliputi pemotongan, pembengkokan dan perakitan bergantung pada *shop drawing* (gambar kerja) yang dibuat oleh kontraktor. Kegiatan *shop drawing* biasanya dilakukan oleh sumber daya manusia yang sebagian besar mempunyai kualifikasi pendidikan D3 atau STM yang sebagian besar melakukan pekerjaan tersebut secara manual sehingga kurang efektif dan efisien. Hal ini membuat penyelenggara proyek menaruh perhatian besar dalam proses pengadaan material besi sehingga memperoleh biaya serendah mungkin yang berarti telah melakukan penghematan biaya proyek. Oleh karena itu direncanakan suatu alternative rancangan aplikasi program *shop drawing* penulangan struktur khususnya pada struktur pelat yaitu dengan menggunakan *Visual Basic 6.0*. Dengan adanya alternatif tersebut diharapkan mampu mempermudah pekerja dalam kegiatan *shop drawing* penulangan struktur khususnya struktur pelat. Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan, studi literatur (analisis *shop drawing*, *bar bending schedule*, *Visual Basic 6.0*, *Microsoft Access 2007*, dan *Crystal Reports 8.5*), kegiatan pengumpulan data (mengumpulkan data yang digunakan sebagai sumber teori terbanyak dalam penyusunan dan pengolahan studi, mengumpulkan data pokok proyek, mengumpulkan gambar kerja dan mengumpulkan rencana kerja struktur), analisis kondisi eksisting serta tahap pembuatan program menggunakan *Visual Basic 6.0*. Hasil dari hitungan program menunjukkan tingkat akurasi mencapai 100% dibandingkan dengan hitungan manual. Output dari program Aplikasi *Shop Drawing* Penulangan Struktur Pelat dapat menampilkan kebutuhan detail penulangan yang dikerjakan baik berupa kebutuhan panjang, jumlah model yang dibutuhkan, maupun berat total tulangan. *Output* program juga menyediakan rekapitulasi dari kebutuhan setiap jenis atau tipe tulangan pada pekerjaan penulangan pelat.

Kata kunci: *shop drawing, bar bending schedule, pelat, Visual Basic.*

## PENDAHULUAN

Dewasa ini pembangunan semakin meningkat baik di desa maupun di kota-kota. Pembangunan itu berupa pembangunan gedung, jalan, maupun pembangunan jembatan. Struktur yang digunakannya pun beraneka ragam. Mulai dari beton cor di tempat, beton pracetak hingga beton pratekan pun sudah banyak digunakan.

Beton bertulang merupakan sistem struktur yang umum dipakai pada bangunan sipil. Beton bertulang menggabungkan dua komponen material yaitu beton dan besi tulangan. Pekerjaan beton bertulang berkaitan dengan pekerjaan penulangan yang merupakan faktor terpenting dalam beton bertulang selain mutu beton itu sendiri.

Komponen struktur untuk bangunan untuk bangunan gedung mempunyai nilai yang cukup besar, bahkan diperaturan pemerintah untuk perkiraan komponen struktural adalah diambil sebesar 70% dari nilai bangunan (Kepmendagri 332 tahun 2002). Dari komponen struktur tersebut besi bertulang merupakan material yang mempunyai nilai yang signifikan sehingga perlu untuk mendapatkan cukup perhatian.

Pabrikasi penulangan meliputi pemotongan, pembengkokan dan perakitan. Pelaksanaan pekerjaan tersebut bergantung pada *shop drawing* (gambar kerja) yang dibuat oleh kontraktor. Kegiatan *shop drawing* biasanya dilakukan oleh sumber daya manusia kontraktor dengan tingkatan *site engineer* atau mandor yang sebagian besar mempunyai kualifikasi pendidikan D3 atau STM. Seperti yang telah diketahui sebagian besar sumber daya manusia pada suatu proyek konstruksi yang ada saat ini tidak begitu memahami masalah penulangan. Mereka mendasarkan pengetahuan mereka pada pengalaman dan apa yang telah mereka lihat, padahal apa yang mereka lihat belum tentu benar. Sehingga jika terjadi permasalahan dalam penulangan tersebut, mereka mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya. Hal ini membuat penyelenggara proyek menaruh perhatian besar dalam proses pengadaan material besi sehingga memperoleh biaya serendah mungkin yang berarti telah melakukan penghematan biaya proyek.

Berdasarkan latar belakang diatas maka dirasa perlu untuk membuat suatu alternatif rancangan aplikasi program *shop drawing* penulangan struktur gedung khususnya pada struktur pelat yaitu dengan menggunakan Microsoft *Visual Basic 6.0*. Dengan adanya alternatif tersebut diharapkan mampu mempermudah pekerja dalam kegiatan *shop drawing* penulangan struktur khususnya struktur pelat.

## LANDASAN TEORI

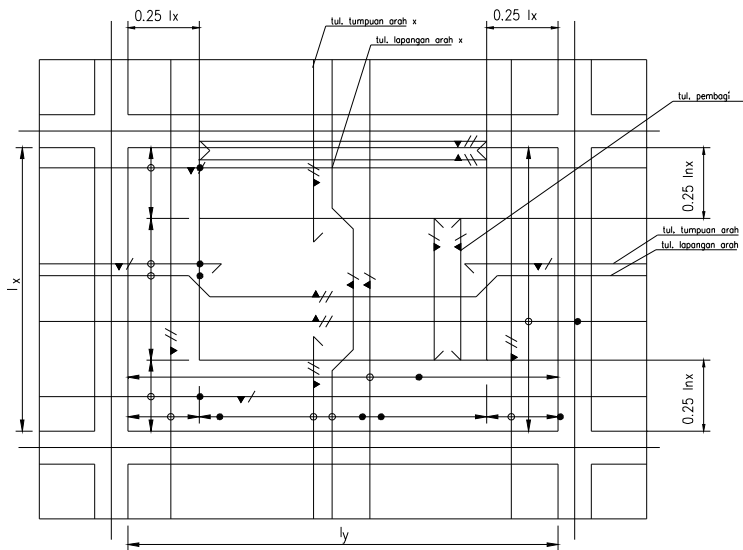
*Shop drawing* untuk pemasangan tulangan, berupa gambar denah dilengkapi dengan gambar penampang dan potongan lengkap pada beberapa tempat penting. Dalam gambar terdapat segala detail penulangan termasuk schedule penulangan untuk balok, balok induk, kolom, dan komponen struktur lainnya. Gambar kerja pemasangan tulangan dilengkapi dengan daftar-daftar atau tabel yang memberikan informasi mengenai jumlah dan macam bentuk penulangan, batang tulangan yang serupa tetapi bervariasi dalam ukuran, bentuk, tempat dan detail pemasangannya. Gambar tersebut digunakan sebagai pedoman dan petunjuk pelaksanaan bagi tukang besi yang mengolah di bengkel dan memasangnya di lapangan. Gambar dengan segala keterangannya harus dibuat dengan jelasnya agar dapat dibaca dengan mudah oleh para pekerja di lapangan.

Penyiapan gambar kerja pemasangan tulangan didasarkan pada berkas dokumen kontrak termasuk spesifikasi teknis yang berkaitan dengan pelaksanaan pekerjaan. Peninjauan ulang ini dilakukan untuk menghindari kerugian akibat kesalahan dari *shop drawing*. Gambar tersebut bersifat melengkapi gambar perencanaan, bahkan tidak jarang merupakan koreksi apabila didapati kekurangan dalam memenuhi peraturan. Meskipun gambar perencanaan sudah termasuk memuat gambar pendetailan tulangan, untuk memperoleh susunan pemasangan batang tulangan setepat-tepatnya kadangkala dibutuhkan rincian lebih teliti, terutama dikaitkan dengan panjang batang tulangan yang tersedia. Dengan demikian, jelas bahwa gambar kerja harus dibuat dengan memeriksa ulang persyaratan-persyaratan yang harus dipenuhi.

Gambar kerja pemasangan tulangan melengkapi gambar perencanaan dengan memberikan seluruh informasi yang diperlukan untuk fabrikasi dan pemasangan batang tulangan dengan menggunakan notasi yang tepat untuk ukuran, bentuk, dimensi, lokasi dari masing-masing batang tulangan, dan daftar pembengkokan tulangan. Kadang-kadang juga disertakan ketentuan mengenai penopang atau penyangga batang tulangan. Dengan demikian, gambar kerja pemasangan selain digunakan sebagai pedoman dalam pemasangan batang tulangan dalam cetakan dapat juga digunakan sebagai dasar pemesanan dan pembelian keseluruhan kebutuhan batang tulangan baja. *Shop drawing* tidak akan dipakai untuk fabrikasi selama mereka belum disetujui oleh insinyur atau arsitek.

KAIT STANDARD UNTUK TULANGAN UTAMA				
BENGGOKAN KAIT	GAMBAR	DIAMETER TULANGAN $d_b$	DIAMETER BENGGOKAN MINIMUM $D$	$l_t$ MINIMUM
180°		10 - 25 mm	6 $d_b$	yang terbesar antara 4 $d_b$ atau 60 mm
		29 - 36 mm	8 $d_b$	
		40 - 55 mm	10 $d_b$	
135°		10 - 25 mm	6 $d_b$	yang terbesar antara 6 $d_b$ atau 75 mm
		29 - 36 mm	8 $d_b$	
		40 - 55 mm	10 $d_b$	
90°		10 - 25 mm	6 $d_b$	12 $d_b$
		29 - 36 mm	8 $d_b$	
		40 - 55 mm	10 $d_b$	

Gambar 1. Kait Standar untuk Tulangan Utama



Gambar 2. Detail Prinsip Penulangan Pada Pelat Lantai

Rumus Panjang Penyaluran Dasar

$$\frac{l_{db}}{d_b} = \frac{12 f_y \alpha \beta \lambda}{25 \sqrt{f_c'}} \text{ untuk batang D-19 dan lebih kecil atau kawat ulir..... [1]}$$

$$\frac{l_{db}}{d_b} = \frac{3 f_y \alpha \beta \lambda}{5 \sqrt{f_c'}} \text{ untuk batang D-22 dan lebih besar.....[2]}$$

### METODE PENELITIAN

Tahapan penelitian meliputi tahap persiapan, studi literatur (analisis *shop drawing*, *bar bending schedule*, *Visual Basic 6.0*, *Microsoft Access 2007*, dan *Crystal Reports 8.5*), kegiatan pengumpulan data (mengumpulkan data yang digunakan sebagai sumber teori terbanyak dalam penyusunan dan pengolahan studi, mengumpulkan data pokok proyek, mengumpulkan gambar kerja dan mengumpulkan rencana kerja struktur), analisis kondisi eksisting, analisis kebutuhan data, tahap pembuatan program menggunakan *Visual Basic 6.0*, pembuatan *database* serta pembuatan output dengan *Crystal Reports 8.5*.


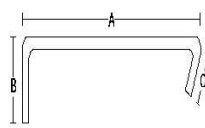
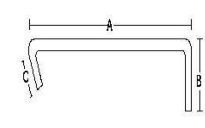
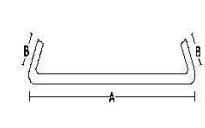
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### RANCANGAN PROGRAM APLIKASI *SHOP DRAWING* PENULANGAN STRUKTUR PELAT DENGAN *VISUAL BASIC 6.0*

Output dari program perhitungan berupa dua macam report. Report pertama adalah report detailing pelat persegi dan report detailing pelat overstek. Report detailing pelat berisi gambar detailing tulangan pelat dan keterangan. Report kedua adalah report rekapitulasi kebutuhan tulangan pelat persegi dan report rekapitulasi kebutuhan tulangan pelat overstek. Report ini hanya berisi keterangan diameter tulangan, total panjang kebutuhan besi dan total berat kebutuhan besi.


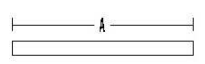
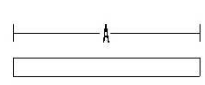
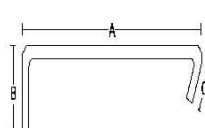
Hasil *output* program perhitungan ditampilkan pada gambar berikut ini :

4015/15

 <p>Universitas Sebelas Maret Surakarta Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Jl. Ir. Sutami No. 36A Jebres, Surakarta</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Hartono Trade Center</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo</td> </tr> <tr> <td>Kontraktor</td> <td>: PT. Sarana Bangun Perkasa</td> </tr> <tr> <td>Tanggal</td> <td>: 4/14/2015 12:00:00AM</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operator : Monica</td> </tr> </table>	Hartono Trade Center		Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo		Kontraktor	: PT. Sarana Bangun Perkasa	Tanggal	: 4/14/2015 12:00:00AM	Operator : Monica								
Hartono Trade Center																		
Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo																		
Kontraktor	: PT. Sarana Bangun Perkasa																	
Tanggal	: 4/14/2015 12:00:00AM																	
Operator : Monica																		
<b>DETAILING PELAT PERSEGI</b>																		
Dimensi : 8,000 x 4,000 x 150 mm																		
ID	Detail	Keterangan																
Tumpuan Kiri (X)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diameter</td><td>: 12 mm</td></tr> <tr><td>A</td><td>: 1,075.00 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>: 216.00 mm</td></tr> <tr><td>C</td><td>: 147.00 mm</td></tr> <tr><td>Panjang Tul.</td><td>: 1,438.00 mm</td></tr> <tr><td>Jumlah Tul.</td><td>: 41.00 buah</td></tr> <tr><td>Tot. Panjang</td><td>: 59 m</td></tr> <tr><td>Tot. Berat</td><td>: 52.35 kg</td></tr> </table>	Diameter	: 12 mm	A	: 1,075.00 mm	B	: 216.00 mm	C	: 147.00 mm	Panjang Tul.	: 1,438.00 mm	Jumlah Tul.	: 41.00 buah	Tot. Panjang	: 59 m	Tot. Berat	: 52.35 kg
Diameter	: 12 mm																	
A	: 1,075.00 mm																	
B	: 216.00 mm																	
C	: 147.00 mm																	
Panjang Tul.	: 1,438.00 mm																	
Jumlah Tul.	: 41.00 buah																	
Tot. Panjang	: 59 m																	
Tot. Berat	: 52.35 kg																	
Tumpuan Kanan (X)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diameter</td><td>: 12 mm</td></tr> <tr><td>A</td><td>: 1,075.00 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>: 216.00 mm</td></tr> <tr><td>C</td><td>: 147.00 mm</td></tr> <tr><td>Panjang Tul.</td><td>: 1,438.00 mm</td></tr> <tr><td>Jumlah Tul.</td><td>: 41.00 buah</td></tr> <tr><td>Tot. Panjang</td><td>: 59 m</td></tr> <tr><td>Tot. Berat</td><td>: 52.35 kg</td></tr> </table>	Diameter	: 12 mm	A	: 1,075.00 mm	B	: 216.00 mm	C	: 147.00 mm	Panjang Tul.	: 1,438.00 mm	Jumlah Tul.	: 41.00 buah	Tot. Panjang	: 59 m	Tot. Berat	: 52.35 kg
Diameter	: 12 mm																	
A	: 1,075.00 mm																	
B	: 216.00 mm																	
C	: 147.00 mm																	
Panjang Tul.	: 1,438.00 mm																	
Jumlah Tul.	: 41.00 buah																	
Tot. Panjang	: 59 m																	
Tot. Berat	: 52.35 kg																	
Lapangan 1 (X)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diameter</td><td>: 12 mm</td></tr> <tr><td>A</td><td>: 2,000.00 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>: 147.00 mm</td></tr> <tr><td>C</td><td>: 0.00 mm</td></tr> <tr><td>Panjang Tul.</td><td>: 2,294.00 mm</td></tr> <tr><td>Jumlah Tul.</td><td>: 41.00 buah</td></tr> <tr><td>Tot. Panjang</td><td>: 94 m</td></tr> <tr><td>Tot. Berat</td><td>: 83.52 kg</td></tr> </table>	Diameter	: 12 mm	A	: 2,000.00 mm	B	: 147.00 mm	C	: 0.00 mm	Panjang Tul.	: 2,294.00 mm	Jumlah Tul.	: 41.00 buah	Tot. Panjang	: 94 m	Tot. Berat	: 83.52 kg
Diameter	: 12 mm																	
A	: 2,000.00 mm																	
B	: 147.00 mm																	
C	: 0.00 mm																	
Panjang Tul.	: 2,294.00 mm																	
Jumlah Tul.	: 41.00 buah																	
Tot. Panjang	: 94 m																	
Tot. Berat	: 83.52 kg																	

Gambar 3. Hasil Output Detailing Pelat Persegi (1)

4015/15

 <p>Universitas Sebelas Maret Surakarta Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Jl. Ir. Sutami No. 36A Jebres, Surakarta</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Hartono Trade Center</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo</td> </tr> <tr> <td>Kontraktor</td> <td>: PT. Sarana Bangun Perkasa</td> </tr> <tr> <td>Tanggal</td> <td>: 4/14/2015 12:00:00AM</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Operator : Monica</td> </tr> </table>	Hartono Trade Center		Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo		Kontraktor	: PT. Sarana Bangun Perkasa	Tanggal	: 4/14/2015 12:00:00AM	Operator : Monica								
Hartono Trade Center																		
Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo																		
Kontraktor	: PT. Sarana Bangun Perkasa																	
Tanggal	: 4/14/2015 12:00:00AM																	
Operator : Monica																		
<b>DETAILING PELAT PERSEGI</b>																		
Dimensi : 8,000 x 4,000 x 150 mm																		
ID	Detail	Keterangan																
Lapangan 2 (X)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diameter</td><td>: 12 mm</td></tr> <tr><td>A</td><td>: 4,000.00 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>: 0.00 mm</td></tr> <tr><td>C</td><td>: 0.00 mm</td></tr> <tr><td>Panjang Tul.</td><td>: 4,000.00 mm</td></tr> <tr><td>Jumlah Tul.</td><td>: 41.00 buah</td></tr> <tr><td>Tot. Panjang</td><td>: 164 m</td></tr> <tr><td>Tot. Berat</td><td>: 145.63 kg</td></tr> </table>	Diameter	: 12 mm	A	: 4,000.00 mm	B	: 0.00 mm	C	: 0.00 mm	Panjang Tul.	: 4,000.00 mm	Jumlah Tul.	: 41.00 buah	Tot. Panjang	: 164 m	Tot. Berat	: 145.63 kg
Diameter	: 12 mm																	
A	: 4,000.00 mm																	
B	: 0.00 mm																	
C	: 0.00 mm																	
Panjang Tul.	: 4,000.00 mm																	
Jumlah Tul.	: 41.00 buah																	
Tot. Panjang	: 164 m																	
Tot. Berat	: 145.63 kg																	
Susut (X)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diameter</td><td>: 12 mm</td></tr> <tr><td>A</td><td>: 4,000.00 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>: 0.00 mm</td></tr> <tr><td>C</td><td>: 0.00 mm</td></tr> <tr><td>Panjang Tul.</td><td>: 4,000.00 mm</td></tr> <tr><td>Jumlah Tul.</td><td>: 41.00 buah</td></tr> <tr><td>Tot. Panjang</td><td>: 164 m</td></tr> <tr><td>Tot. Berat</td><td>: 145.63 kg</td></tr> </table>	Diameter	: 12 mm	A	: 4,000.00 mm	B	: 0.00 mm	C	: 0.00 mm	Panjang Tul.	: 4,000.00 mm	Jumlah Tul.	: 41.00 buah	Tot. Panjang	: 164 m	Tot. Berat	: 145.63 kg
Diameter	: 12 mm																	
A	: 4,000.00 mm																	
B	: 0.00 mm																	
C	: 0.00 mm																	
Panjang Tul.	: 4,000.00 mm																	
Jumlah Tul.	: 41.00 buah																	
Tot. Panjang	: 164 m																	
Tot. Berat	: 145.63 kg																	
Tumpuan Kiri (Y)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Diameter</td><td>: 12 mm</td></tr> <tr><td>A</td><td>: 2,075.00 mm</td></tr> <tr><td>B</td><td>: 216.00 mm</td></tr> <tr><td>C</td><td>: 147.00 mm</td></tr> <tr><td>Panjang Tul.</td><td>: 2,438.00 mm</td></tr> <tr><td>Jumlah Tul.</td><td>: 21.00 buah</td></tr> <tr><td>Tot. Panjang</td><td>: 51 m</td></tr> <tr><td>Tot. Berat</td><td>: 45.46 kg</td></tr> </table>	Diameter	: 12 mm	A	: 2,075.00 mm	B	: 216.00 mm	C	: 147.00 mm	Panjang Tul.	: 2,438.00 mm	Jumlah Tul.	: 21.00 buah	Tot. Panjang	: 51 m	Tot. Berat	: 45.46 kg
Diameter	: 12 mm																	
A	: 2,075.00 mm																	
B	: 216.00 mm																	
C	: 147.00 mm																	
Panjang Tul.	: 2,438.00 mm																	
Jumlah Tul.	: 21.00 buah																	
Tot. Panjang	: 51 m																	
Tot. Berat	: 45.46 kg																	

Gambar 4. Hasil Output Detailing Pelat Persegi (2)



Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Fakultas Teknik  
Jurusan Teknik Sipil  
Jl. Ir. Sutami No. 36A Jebres, Surakarta

Hartono Trade Center  
Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo  
Kontraktor : PT. Sarana Bangun Perkasa  
Tanggal : 4/14/2015 12:00:00AM  
Operator : Monica

DETAILING PELAT PERSEGI		Dimensi : 8,000 x 4,000 x 150 mm	
ID	Detail	Keterangan	
Tumpuan Kanari (Y)		Diameter :	12 mm
		A :	2,075.00 mm
		B :	216.00 mm
		C :	147.00 mm
		Panjang Tul. :	2,438.00 mm
		Jumlah Tul. :	21.00 buah
		Tot. Panjang :	51 m
		Tot. Berat :	45.46 kg
Lapangan 1 (Y)		Diameter :	12 mm
		A :	4,000.00 mm
		B :	147.00 mm
		C :	0.00 mm
		Panjang Tul. :	4,294.00 mm
		Jumlah Tul. :	21.00 buah
		Tot. Panjang :	90 m
		Tot. Berat :	80.07 kg
Lapangan 2 (Y)		Diameter :	12 mm
		A :	8,000.00 mm
		B :	0.00 mm
		C :	0.00 mm
		Panjang Tul. :	8,000.00 mm
		Jumlah Tul. :	21.00 buah
		Tot. Panjang :	168 m
		Tot. Berat :	149.18 kg

Gambar 5. Hasil Output Detailing Pelat Persegi (3)



Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Fakultas Teknik  
Jurusan Teknik Sipil  
Jl. Ir. Sutami No. 36A Jebres, Surakarta

Hartono Trade Center  
Jalan Ir. Soekarno, Madegondo, Grogol, Sukoharjo  
Kontraktor : PT. Sarana Bangun Perkasa  
Tanggal : 4/14/2015 12:00:00AM  
Operator : Monica

DETAILING PELAT PERSEGI		Dimensi : 8,000 x 4,000 x 150 mm	
ID	Detail	Keterangan	
Susut (Y)		Diameter :	12 mm
		A :	8,000.00 mm
		B :	0.00 mm
		C :	0.00 mm
		Panjang Tul. :	8,000.00 mm
		Jumlah Tul. :	21.00 buah
		Tot. Panjang :	168 m
		Tot. Berat :	149.18 kg

Gambar 6. Hasil Output Detailing Pelat Persegi (4)



DETAILING PELAT OVERSTEK			Dimensi :	2,500 x	4,000 x	150 mm
ID	Detail	Keterangan				
Tulangan Pokok		Diameter : 12 mm A : 2,575 mm B : 0 mm C : 147 mm Panjang Tul. : 2,722 mm Jumlah Tul. : 21 buah Tot. Panjang : 57 m Tot. Berat : 51 kg				
Tulangan Bagi		Diameter : 12 mm A : 4,000 mm B : 0 mm C : 0 mm Panjang Tul. : 4,000 mm Jumlah Tul. : 14 buah Tot. Panjang : 56 m Tot. Berat : 50 kg				

Gambar 7. Hasil Output Detailing Pelat Overstek



REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN PELAT PERSEGI					
Diameter :	P.12	Total Panjang (m) :	59	Total Berat (kg) :	52.35
Jumlah Total		Total Panjang (m) :	1,068.00	Total Berat (kg) :	948.86

Gambar 8. Hasil Output Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Persegi



REKAPITULASI KEBUTUHAN TULANGAN PELAT OVERSTEK					
Diameter :	P.12	Total Panjang (m) :	57	Total Berat (kg) :	51
Jumlah Total		Total Panjang (m) :	113.00	Total Berat (kg) :	101.00

Gambar 9. Hasil Output Rekapitulasi Kebutuhan Tulangan Overstek

Tabel 1. Perbandingan Hasil Hitungan Program dengan Hasil Hitungan Manual

Model/ID Gambar	Parameter Hitungan	Hasil Hitungan Manual	Hasil Hitungan Program	Selisih	Tingkat Kebenaran
Tumpuan Kiri (X)	Panjang Tulangan	1,39 m	1,39 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	56,99 m	56,99 m	0,00	100%
	Berat Total Tulangan	35,1628 kg	35,1628 kg	0,00	100%
Tumpuan Kanan (X)	Panjang Tulangan	1,39 m	1,39 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	56,99 m	56,99 m	0,00	100%
	Berat Total Tulangan	35,1628 kg	35,1628 kg	0,00	100%
Lapangan 1 (X)	Panjang Tulangan	2,27 m	2,27 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	93,07 m	93,07 m	0,00	100%
	Berat Total Tulangan	57,4242 kg	57,4242 kg	0,00	100%
Lapangan 2 (X)	Panjang Tulangan	4 m	4 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	164 m	164 m	0,00	100%
	Berat Total Tulangan	101,188 kg	101,188 kg	0,00	100%
Susut (X)	Panjang Tulangan	4 m	4 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	164 m	164 m	0,00	100%

Tumpuan Kiri (Y)	Berat Total Tulangan	101,188 kg	101,188 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	2,39 m	2,39 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	50,19 m	50,19 m	0,00	100%
Tumpuan Kanan (Y)	Berat Total Tulangan	30,9672 kg	30,9672 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	2,39 m	2,39 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	50,19 m	50,19 m	0,00	100%
Lapangan 1 (Y)	Berat Total Tulangan	30,9672 kg	30,9672 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	4,27 m	4,27 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	89,67 m	89,67 m	0,00	100%
Lapangan 2 (Y)	Berat Total Tulangan	55,3264 kg	55,3264 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	8 m	8 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	168 m	168 m	0,00	100%
Susut (Y)	Berat Total Tulangan	103,656 kg	103,656 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	8 m	8 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	168 m	168 m	0,00	100%
Tulangan Pokok	Berat Total Tulangan	103,656 kg	103,656 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	1,71 m	1,71 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	35,91 m	35,91 m	0,00	100%
Tulangan Bagi	Berat Total Tulangan	22,1565 kg	22,1565 kg	0,00	100%
	Panjang Tulangan	4 m	4 m	0,00	100%
	Panjang Total Tulangan	36 m	36 m	0,00	100%
	Berat Total Tulangan	22,212 kg	22,212 kg	0,00	100%

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penjelasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Didapatkan sebuah rancangan program aplikasi *shop drawing* penulangan pelat yang memudahkan para pekerja konstruksi belajar mengenai pendetailan tulangan struktur pelat pada gedung dan dilengkapi dengan fasilitas untuk memasukkan dan mencari data, sehingga menghasilkan informasi yang akurat, tepat waktu dan relevan.
2. Dari uji validasi yang dilakukan tingkat kebenaran dari program aplikasi *shop drawing* penulangan pelat lantai ini sebesar 100%.

## REFERENSI

- American Concrete Institut. 2002. *Building Code Requirements for Reinforce Concrete and Commentary* (ACI 318-2002)
- American Concrete Institut. 2002. *Structural Detailing* (ACI 315-2002)
- Anonim. Departemen PU. 1971. *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*. Jakarta
- Anonim. Departemen PU. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*
- British Standart 8666-2005
- Cowan H. J. 1998. *Dictionary of Architecture and Building Technologi*. New York : E & FN Spon
- Dipohusodo I. 1996. *Manajemen Proyek dan Konstruksi jilid 2*. Yogyakarta : Kanisius
- Dipohusodo I. 1994. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta : Gramedia
- Gideon H. Kusuma, W.C. Vis. 1994. *Dasar-Dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Jakarta : Erlangga
- Gideon H. Kusuma, W.C. Vis. 1994. *Pedoman Pengerjaan Beton*. Jakarta : Erlangga
- Laorent Ferryadi. 2008. *Rancangan Aplikasi Optimasi Pembesian Beton Bertulang Pada Proyek Konstruksi*. Jurnal : Teknik Sipil FTSP. Institut Teknologi 10 Nopember (ITS) Surabaya
- Lenny Mayasari Sutanto, Mita Dwi Purwanti. 2006. *Persiapan Bar Bending Schedule pada Proyek Konstruksi*. Jurnal : Teknik Sipil Universitas Kristen Petra Surabaya
- Madcoms. 2010. *Mahir Dalam 7 Hari Microsoft Visual Basic 6.0 + Crystal Report 2008*. Yogyakarta : Andi Offset
- Nailil Afifah. 2007. *Rancangan Sistem Informasi Shop Drawing Pembesian pada Struktur Gedung sebagai Web Based Training*. Jurnal : Teknik Sipil FTSP. Institut Teknologi 10 Nopember (ITS) Surabaya
- Nawy, Edward G. 1998. *Beton Bertulang*. Bandung : PT. Refika Aditama
- Paula Krisma Wardani. 2014. *Rancangan Program Aplikasi Shop Drawing Penulangan Struktur Kolom Penampang Segiempat dan Pondasi Foot Plate dengan Visual Basic 6.0*. Jurnal : Teknik Sipil FT Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta
- Wahyu Prasetya Ady Candra. 2014. *Rancangan Program Pengerjaan Bar Bending Schedule Penulangan Core Lift dengan Visual Basic 6.0*. Jurnal : Teknik Sipil FT Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta