

**PEMBUATAN ALAT PERAGA SISTEM PLC-PNEUMATIK
“DRILLING FOUR HOLES EQUIPMENT”
(RANGKA)**



PROYEK AKHIR

Diajukan untuk memenuhi persyaratan guna
memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)
Program Studi DIII Teknik Mesin

Disusun oleh:

EDISETYAWAN

I 8 1 1 0 0 1 7

**PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2013**

commit to user

Proyek Akhir Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Sebelas Maret

Dengan judul :

**PEMBUATAN ALAT PERAGA SISTEM PLC-PNEUMATIK "DRILLING
FOUR HOLES EQUIPMENT"**

(RANGKA)

disusun oleh

EDI SETYAWAN

18110017

Telah dapat disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya.

Surakarta, 17 Juli 2013

Pembimbing I

Jaka Sulistya Budi, ST

NIP. 19671019 199903 1 001

Pembimbing II

Heru Sukanto, ST, MT.

NIP.19720731 199702 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin

Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret



Heru Sukanto, ST, MT.

NIP.19720731 199702 1 001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET - FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN**

Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta Telp. / Fax. 0271-632163

**BERITA ACARA UJIAN PENDADARAN
PROGRAM DIPLOMA TIGA TEKNIK MESIN FT UNS**

Telah dilaksanakan Sidang Ujian Pendadaran Proyek Akhir atas:

Nama mahasiswa : Edi Setyawan
NIM : I8110017
Program Studi : Diploma Tiga Teknik Mesin Produksi
Judul Proyek Akhir : Pembuatan Alat Peraga Sistem PLC-Pneumatik "Drilling Four Holes Equipment" (Rangka)
Pada hari / tanggal : Rabu, 17 Juli 2013

Setelah dilakukan sidang ujian pendadaran, maka dewan dosen penguji memutuskan bahwa saudara dinyatakan **LULUS / TIDAK LULUS**, dengan nilai **A / B / C *** atau **30**

TIM PENGUJI PENDADARAN

	Nama Terang / NIP	Tanda Tangan
Ketua Sidang	: Heru Sukanto, S.T.,M.T. NIP. 19720731 199702 1 001	
Penguji I	: Sukmaji Indro Cahyono, S.T.,M.Eng. NIP. 19830818 201302 01	
Penguji II	: Teguh Triyono, S.T NIP. 19710430 199802 1 001	
Penguji III	: Dr. Dwi Aries Himawanto, S.T.,M.T. NIP. 19740326 200003 1 001	

CATATAN

.....
.....
.....

Ketua Sidang

Heru Sukanto, S.T.,M.T.
NIP. 19720731 199702 1 001

Surakarta, 17 Juli 2013

Mahasiswa ybs,

Edi Setyawan
NIM. I8110017

- Catatan: 1. * Coret yang tidak perlu
2. diisi nilai skala 4

HALAMAN MOTTO

- ✓ *Manusia sepantasnya berusaha dan berdoa, tetapi hanya Tuhan yang dapat menentukan.*

- ✓ *”Musuh terkuat dalam meraih impian adalah DIRI SENDIRI”*
*Ketika diri sudah kehilangan pegangan,
ketika diri sudah kehilangan motivasi,
ketika diri sudah kehilangan kepercayaan & ketika diri
sudah kehilangan keyakinan, maka sepakat atau tidak
sepakat. kemauan pun akan luntur, semangat juang pun
akan tergeser.*

- ✓ *Jalan terbaik dalam mencari kawan adalah kita harus berlaku sebagai kawan.*

- ✓ *Janganlah kemiskinanmu menyebabkan kekufuran dan janganlah kekayaanmu menyebabkan kesombongan.*

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sebuah hasil karya yang kami buat demi menggapai sebuah cita-cita, yang ingin aku persembahkan kepada:

- 1. Allah SWT, karena dengan Rahmat serta hidayah-Nya saya dapat melaksanakan 'Tugas Akhir' dengan baik serta dapat menyelesaikan laporan ini dengan lancar.*
- 2. Ayah bunda tercinta, motivator terbesar dalam hidupku yang tak pernah jemu mendo'akan dan menyayangiku, atas semua dukungan moral maupun materil dan kesabaran mengantarku sampai kini. Tak pernah cukup ku membalas cinta ayah bunda padaku.*
- 3. Kakak-Kakakku yang selalu memberi motivasi memperhatikanku dimana aku berada.*
- 4. Teman-teman seperjuangan yang aku sayangi, tak ada kalian aku bagaikan sebatang lidi yang tak akan kuat menyapu segala rintangan yang ada didepanku, Thank you all, I will always miss you*
- 5. Teman-teman yang lainnya atas semua bantuan yang telah diberikan apapun bentuknya, mengucapkan terima kasih.*
- 6. Adek-adek angkatanku, Jangan pernah menyerah dan berusahalah menggapai cita-citamu.*

commit to user

**EDI SETYAWAN 2013, PEMBUATAN ALAT PERAGA SISTEM PLC-PNEUMATIK “DRILLING FOUR HOLES EQUIPMENT” (Rangka).
Proyek Akhir, Program Diploma Tiga Teknik Mesin Produksi, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Surakarta 2013.**

ABSTRAK

Proyek Akhir ini bertujuan membuat rangka yang kuat dan kokoh untuk menopang alat praktikum plc-pneumatik. Tetapi sebagian besar belum banyak yang memperhatikan tentang rangka alat praktikum sistem plc-pneumatik itu sendiri.

Dengan apa yang terjadi yang diatas maka harus dicari solusi guna untuk memenuhi kebutuhan rangka yang kokoh dan kuat tersebut. Dengan merancang atau menghitung bagian rangka yang kritis.

Proyek akhir ini menghasilkan alat praktikum sistem plc-pneumatik dengan rangka yang kuat dan kokoh dengan spesifikasi : Rangka tiang dudukan silinder menggunakan besi hollow ST42 ($\tau_{max} = 250 \text{ N/mm}^2$) ukuran 60 x 60 x 0,3 mm, dengan baut minimal M 3, dan tebal pengelasan minimal 4,73 mm. Sambungan untuk tumpuan benda kerja menggunakan ukuran baut minimal M 1,6.

Kata kunci: plc-pneumatik, rangka, konstruksi

ABSTRACT

This final project aimed to develop the sturdy and strong frame to support the plc-pneumatic practical tool. But most of them have not pay attention to the practical tool frame of plc-pneumatic system.

With what happens above that it must find a solution in order to meet the needs of the framework is solid and strong. By designing or calculating a critical part of the framework.

The final project is to produce tools practicum plc-pneumatic system with a strong and sturdy frame with specs: Frame mounting pole using hollow steel cylinder ST42 ($\tau_{max} = 250 \text{ N/mm}^2$) measures 60 x 60 x 0.3 mm, with a minimum bolt M 3, and at least 4.73 mm thick welding. Connection to the pedestal of the workpiece using a minimum bolt size M 1.6

Key word: plc-pneumatic, frame, construction

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya. Sehingga laporan Proyek Akhir dengan judul **Pembuatan Alat Peraga Sistem Plc-Pneumatik “Drilling Four Holes Equipment” (Rangka)**. ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa halangan yang berarti. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam mata kuliah Tugas Akhir dan merupakan syarat kelulusan bagi mahasiswa DIII Teknik Mesin Produksi Universitas Sebelas Maret Surakarta dalam memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md)

Dalam penulisan laporan ini penulis menyampaikan banyak terima kasih atas bantuan semua pihak, sehingga laporan ini dapat disusun. Dengan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak dan Ibu atas segala bentuk dukungan dan doanya.
2. Bapak Heru Sukanto, ST, MT. Selaku pembimbing II dan Ketua Program D-III Teknik Mesin Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Bapak Jaka Sulistya Budi, ST. selaku pembimbing I dan koordinator Tugas Akhir.
4. Laboratorium Proses Produksi Universitas Sebelas Maret Surakarta, tempat pengerjaan alat dan Laboran Mas Endriyanto serta Mas Arifin.
5. Rekan-rekan D III Produksi dan Otomotif angkatan 2010.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu pendapat, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat dinantikan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya, Amin.

Surakarta, Juli 2013

Penulis

commit to user

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAKSI	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	2
BAB II DASAR TEORI	3
2.1. Statika	3
2.1.1 Gaya Luar.....	4
2.1.2 Gaya Dalam	4
2.1.3 Tumpuan	7
2.1.4 Diagram Gaya Dalam.....	8
2.2. Pengelasan	8
2.2.1 Klasifikasi Las Berdasarkan Sambungan dan..... Bentuk Alurnya	9
2.2.2 Kekuatan Las.....	12
2.3. Mur dan Baut	
BAB III ANALISA PERHITUNGAN	16
3.1. Proses Perencanaan	16
3.2. Flow Chart..... <i>commit to user</i>	16

3.3. Skema dan Prinsip Kerja Alat	16
3.4. Perhitungan Rangka Meja.....	17
3.5. Perhitungan Las Rangka Meja.....	26
3.6 Perencanaan Sambungan Baut Pada Tiang Dudukan Silinder.....	28
3.7 Perencanaan Perhitungan Las Tiang Dudukan Silinder.....	30
3.8 Perencanaan Sambungan baut pada tumpuan benda kerja....	32
 BAB IV PROSES PEMBUATAN	 34
4.1. Persiapan Pembuatan rangka Alat Peraga Sistem PLC..... Pneumatik “drilling four holes equipment”	 34
4.2. Membuat Rangka utama	35
4.3. Langkah Pengerjaan	36
BAB V PENUTUP	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sketsa prinsip statika kesetimbangan	3
Gambar 2.2 Arah Gaya Normal Positif.....	4
Gambar 2.3 Arah Gaya Normal Negatif	4
Gambar 2.4 Arah Geser Positif.....	5
Gambar 2.5 Arah Geser Negatif.....	5
Gambar 2.6 Arah Momen Lentur Positif	5
Gambar 2.7 Arah Momen Lentur Negatif.....	5
Gambar 2.8 Sketsa potongan torsi.....	6
Gambar 2.9 Sketsa gaya dalam.....	6
Gambar 2.10 Sketsa reaksi tumpuan rol	7
Gambar 2.11 Sketsa reaksi tumpuan sendi	7
Gambar 2.12 Sketsa reaksi tumpuan jepit.....	7
Gambar 2.13 Jenis-jenis sambungan dasar	9
Gambar 2.14 Macam-macam sambungan T	10
Gambar 2.15 Sambungan Tumpang.....	11
Gambar 2.16 Sambungan Sisi.....	11
Gambar 2.17 Sambungan Dengan Penguat	12
Gambar 2.18 Macam-macam Mur dan Baut.....	13
Gambar 3.1 Diagram alir perencanaan.....	15
Gambar 3.2 Alat peraga plc-pneumatik “drilling four holes equipment”.....	16
Gambar 3.3 Gambar tiang dudukan silinder.....	28
Gambar 3.4 Pengelasan pada rangka dudukan.....	30
Gambar 3.5 Tumpuan benda kerja.....	32
Gambar 4.1 Konstruksi rangka	34

DAFTAR NOTASI

A+	=	Silinder A outstroke
A-	=	Silinder A instroke
B+	=	Silinder B outstroke
B-	=	Silinder B instroke
C+	=	Silinder C outstroke
C-	=	Silinder C instroke
M	=	Momen (N.mm).
s	=	Jarak (mm).
τ	=	Tegangan geser (N/mm ²)
F	=	Gaya (N)
A	=	Luas penampang (mm ²)
Y	=	Jarak sumbu netral ke titik tempat tegangan yang ditinjau
τ_{max}	=	Tegangan geser maksimum (N/mm ²)
σ	=	Tegangan tarik
I_o	=	Momen inersia
b	=	Lebar penampang
h	=	Tinggi penampang
	=	Tegangan ijin bahan
max	=	Gaya geser terbesar
max	=	Momen lentur terbesar
Wt	=	Beban maksimal pada baut
d	=	Diameter luar baut
L	=	Jarak beban dari titik tepi
z	=	Section modulus (mm ³)
A	=	Luasan minimum las (mm ²)
P	=	Beban eksentrik maksimum (N)
s	=	Gaya geser

commit to user