

**PERANCANGAN DAN PERAKITAN *SYSTEM*
CONTROL PADA MESIN *FILLING* TINTA
KAPASITAS 15 kg – 60 kg**

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh :

Muhammad Ashari mahfudz

221411932



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MANUFAKTUR
JURUSAN TEKNIK MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Perancangan Dan Perakitan *System Control* Pada Mesin *Filling* Tinta Kapasitas 15 kg – 60 kg.

Oleh:

Muhammad Ashari Mahfudz

221411932

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, Tanggal, tahun

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Otto Purnawarman, ST., MT.
NIP. 196207101989031004

Nur Jamiludin Ramadhan, ST., MT
NIP. 199402272020121005

Disahkan,

Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,

Andri Pratama, SST., M.Sc.
NIP. 1985092520

Antonius Aldi Soetopo, SST., MT
NIP. 196506102003121001

Pandoe, ST., MT.
NIP. 196903031995121002

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	:	Muhammad Ashari Mahfudz
NIM	:	221411932
Jurusan	:	Mekanik Engineering
Program Studi	:	Teknik Rekayasa Manufaktur
Jenjang Studi	:	Diploma 4
Jenis Karya	:	Tugas Akhir
Judul Karya	:	Perancangan Dan Perakitan Sistem Control Pada Mesin <i>Filling</i> Tinta Kapasitas 15 kg – 60 kg.

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : dd – mm – yyyy
Yang Menyatakan,

(Muhammad AshariMahfudz)
221411932

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama :
NIM :
Jurusan :
Program Studi :
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya :

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : dd – mm – yyyy
Yang Menyatakan,

(Nama lengkap)
NIM

MOTO PRIBADI

**Seberat apapun permasalahan yang didapat masih kalah jauh
bila di bandingkan dengan permasalahan yang dialami oleh
orang tua mu.**

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta Empud Puadi S.Pd. & Meili Nurmeiliani S.Pd., Alm H. Sigit Marbangun, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini.

Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembah yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Perancangan dan perakitan *system control* pada mesin *filling* tinta kapasitas 15Kg-60Kg”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknik Rekayasa Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Pembimbing 1 tugas akhir, Bapak Otto Punewarman, ST., MT.
2. Pembimbing 2 tugas akhir, Bapak Nur Jamiludin Ramadhan, ST., MT.
3. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Andri Pratama, SST., M.Sc. Bapak Antonius Aldi Soetopo, SST., MT., dan Bapak Pandoe, ST., MT.

4. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Meili Nur Meiliani, S.Pd. dan Empud Puadi, S.Pd. (Bapak) yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2022

Penulis

ABSTRAK

PT Inkote merupakan perusahaan yang bergerak sebagai produsen *Metal Coatings* dan *Metal Printing* bekerjasama dengan PT. Sima Technologies untuk membuat alat bantu produksi yang digunakan sebagai elemen pendukung dalam sistem produksi massal yaitu mesin *filling* tinta *solvent*. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merakit sistem kontrol pada mesin *filling* tinta semi otomatis yang mampu mereduksi *cycle time* dan meningkatkan akurasi berat produk. Dalam perancangan dan perakitan sistem kontrol pada mesin *filling* tinta ini penulis menggunakan metode VDI 2206 tipe V yang merupakan pedoman dalam mendesain sistem mekatronika. Perancangan dan perakitan sistem kontrol pada mesin *filling* tinta *solvent* ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu merencana, mengkonsep, merancang, dan merakit sistem kontrol pada mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg. Kemudian mesin diuji dengan cara menghitung waktu selama proses produksi berlangsung. Rata rata waktu pada proses produksi level 15 kg yaitu 15,09 detik, lalu untuk level 60 kg yaitu 60,08 detik maka dapat disimpulkan bahwa *cycle time* pada proses produksi dengan menggunakan mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg yaitu 1 kg/detik, sedangkan *cycle time* pada proses *filling* sebelum menggunakan mesin *filling* ini adalah 0,1 kg/detik. Maka *cycle time* proses produksi dengan menggunakan mesin *filling* tinta ini 10 kali lebih cepat dari sebelumnya, lalu untuk rata rata berat produk yang dihasilkan adalah 15.00 kg dan 60.00 kg atau berat produk yang diinginkan akurat dengan berat produk yang dihasilkan oleh mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg ini.

Kata kunci: Mesin *Filling*, Tinta *solvent*, Sistem Kontrol.

ABSTRACT

PT Inkote is a company engaged as a producer of Metal Coatings and Metal Printing in collaboration with PT. Sima Technologies to manufacture production aids that are used as supporting elements in mass production systems, namely solvent ink filling machines. This study aims to design and assemble a control system on a semi-automatic ink filling machine that is able to reduce cycle time and increase product weight accuracy. In designing and assembling the control system on this ink filling machine, the author uses the VDI 2206 type V method which is a guideline in designing mechatronic systems. The design and assembly of the control system on the solvent ink filling machine is carried out in several stages, namely planning, conceptualizing, designing, and assembling the control system on the solvent ink filling machine with a capacity of 15 kg - 60 kg. Then the machine is tested by calculating the time during the production process. The average time at the 15 kg level production process is 15.09 seconds, then for the 60 kg level is 60.08 seconds, it can be concluded that the cycle time in the production process using a solvent ink filling machine with a capacity of 15 kg - 60 kg is 1 kg / seconds, while the cycle time in the filling process before using this filling machine is 0.1 kg/second. So the cycle time of the production process using this ink filling machine is 10 times faster than before, then the average product weight produced is 15.00 kg and 60.00 kg or the desired product weight is accurate with the product weight produced by a solvent ink filling machine with a capacity of 15 kg – 60 kg of this.

Keywords: Filling Machine, Solvent Ink, Control System.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
I BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-2
I.3 Batasan Masalah.....	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-3
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 Mesin <i>Filling</i> Tinta.....	II-1
II.2 <i>System Control</i>	II-1
II.2.1 <i>System Control Elektropneumatic</i>	II-1
II.3 Diagram <i>pneumatic</i>	II-2
II.4 <i>Software</i>	Error! Bookmark not defined.
II.4.1 <i>Q elektro tech</i>	Error! Bookmark not defined.
II.4.2 <i>Fluidsim</i>	Error! Bookmark not defined.
II.4.3 Solidwork	II-5
II.5 Timbangan Digital.....	II-6
II.5.1 Indikator Timbangan.....	II-6
II.5.2 <i>Load cell</i>	Error! Bookmark not defined.
II.6 Silinder Pneumatik	II-8
II.7 Pompa Diafragma.....	II-10
III BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	III-1

III.1	<i>Flow Chart</i>	III-1
III.2	Observasi Lapangan.....	III-3
III.3	Konsep Umum	III-3
III.3.1	Alur <i>Filling</i> dan Mekanisme <i>Filling</i> Produk.....	III-3
III.3.2	Struktur Fungsi.....	III-4
III.3.3	Perancangan dan Konsep Pengembangan.....	III-4
III.4	Konsep Spesifik	III-4
III.4.1	Mekanikal & Elektrikal	III-8
III.4.2	Informasi Teknologi.....	III-16
III.5	Perakitan	III-18
IV.	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.1	Komponen.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.2	Fungsi Aktuator Pneumatik	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.3	Penempatan Komponen.	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.4	Kalibrasi.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.5	Pengujian.	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.6	Indikator Ketercapaian.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV.7	Mesin <i>Filling</i> Tinta <i>Solvent</i> Kapasitas 15 kg – 60 kg.....	IV-Error! Bookmark not defined.
IV	BAB V PENUTUP	1
V.1	Kesimpulan	1
V.2	Saran	1
	DAFTAR PUSTAKA	
	Lampiran	

DAFTAR TABEL

(Tabel 3. 1 Pemilihan Konsep)	III-5
(Tabel 3. 2 Evaluasi)	III-6
(Tabel 3. 3 Rancangan Terpilih)	III-7
(Tabel 3. 4 Komponen Pneumatik & Simbol Pada <i>Fluidsim</i>)	III-8
(Tabel 3. 5 Penjelasan Simulasi)	III-10
(Tabel 3. 6 Simulasi)	III-11
(Tabel 3. 7 Tabel Kontrol Daya)	III-14
(Tabel 3. 8 Diagram Langkah)	III-15
(Tabel 3. 9 Diagram Kontrol Katup Saluran).....	III-16
(Tabel 3. 10 Tombol Pada <i>Display</i>)	III-17
(Tabel 3. 11 Tabel Penyetingan Timbangan).....	III-17
(Tabel 3. 12 Contoh Penyetingan kapasitas 60 kg).....	III-18
(Tabel 3. 13 Penyetingan <i>Part</i>)	III-18
(Tabel 3. 14 Level <i>Filling</i>)	III-18
(Tabel 4. 1Komponen Pneumatik)	IV-1
(Tabel 4. 2 Komponen Elektrikal)	IV-1
(Tabel 4. 3 Penempatan Komponen).....	IV-4
(Tabel 4. 4 Kalibrasi)	IV-5
(Tabel 4. 5 Pengujian)	IV-6
(Tabel 4. 6 Indikator Ketercapaian)	IV-Error! Bookmark not defined.
(Tabel 4. 7 Indikator Ketercapaian)	IV-Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

(Gambar 1. 1 Mesin <i>Filling</i>)	I-2
(Gambar 2. 1 Diagram sistem Kontrol).....	II-1
(Gambar 2. 2 Komponen elektrik metode elektropneumatik)	II-2
(Gambar 2. 3 Diagram Langkah)	II-2
(Gambar 2. 4 Diagram Waktu).....	II-4
(Gambar 2. 5 Diagram Kontrol).....	II-4
(Gambar 2. 6 Contoh Rangkaian <i>Fluidsim</i>)	II-5
(Gambar 2. 7 Contoh Gambar 3D menggunakan Solidworks)	II-6
(Gambar 2. 8 Indikator Timbangan)	II-6
(Gambar 2. 9 <i>Strain gauge</i> pada <i>load cell</i>)	II-7
(Gambar 2. 10 Contoh Rangkaian jembatan Wheatstone 1).....	II-7
(Gambar 2. 11 Polaritas Loadcell)	II-7
(Gambar 2. 12 Contoh Rangkaian jembatan <i>Wheat stone</i> 2)	II-8
(Gambar 2. 13 Silinder Pneumatik)	II-9
(Gambar 2. 14 Gambar pompa diafragma)	II-10
(Gambar 2. 15 Prinsip kerja pompa diafragma).....	II-10
(Gambar 2. 16 Pompa Diafragma dengan penggerak angin).....	II-11
(Gambar 3. 1 <i>Flow chart</i>).....	III-1
(Gambar 3. 2 Gambar VDI 2206)	III-2
(Gambar 3. 3 Alur <i>Filling</i>).....	III-3
(Gambar 3. 4 Rancangan Pneumatik Mesin <i>Filling</i>)	III-9
(Gambar 3. 5 <i>Wiring Diagram</i> Mesin <i>Filling</i> Tinta Kapasita 15 kg – 60 kg) .	III-10
(Gambar 3. 6 Diagram Langkah)	III-15
(Gambar 3. 7 Diagram Kontrol Katup).....	III-16
(Gambar 3. 8 Indikator Timbangan)	III-17
(Gambar 3. 9 Perakitan 1)	III-19
(Gambar 3. 10 Perakitan 2)	III-19
(Gambar 3. 11 Perakitan 3)	III-20
(Gambar 3. 12 Perakitan 4)	III-20
(Gambar 3. 13 Perakitan 5)	III-21
(Gambar 3. 14 Perakitan 6)	III-21
(Gambar 3. 15 Perakitan 7)	III-22
(Gambar 3. 16 Perakitan 8)	III-22
(Gambar 4. 1 Mesin <i>Filling</i> tinta)	IV-3
(Gambar 4. 2 Pengiriman Mesin <i>Filling</i>).....	IV-7

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Selenoid Valve
- Lampiran 2** Selenoid Coil
- Lampiran 3** Flug Socet
- Lampiran 4** *Ball valve*
- Lampiran 5** Semi Rot-Drive
- Lampiran 6** *Silinder*
- Lampiran 7** FINE 1200 C
- Lampiran 8** Pump Diafragma
- Lampiran 9** Langkah Kalibrasi
- Lampiran 10** Data Pengujian

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

(V)	= Yes
(X)	= No
(?)	= Kurangnya informasi.
(i)	= Periksa daftar tuntutan.
(+)	= Solusi sesuai
(-)	= Solusi tidak sesuai
(SV)	= Alternatif solusi varian
Y	= Selenoid valve.
K	= Relay
Zero	= Mengembalikan angka
Part	= Menentukan level <i>filling</i>
Low	= Menentukan berat pada penutupan pertama.
High	= Menentukan berat pada penutupan kedua
Set	= OK/Menentukan setingan.
F	= Gaya (N)
g	= Gravitasi (m/s^2)
m	= Massa (kg)
p	= Tekanan angina (bar)
R	= Friksi/Gesekan (N)
A	= Luas penampang (m^2)
d	= Diameter (mm)

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat pada sekarang ini membuat kita lebih membuka diri dalam menerima perubahan yang terjadi akibat perkembangan tersebut. Terutama dalam hal ini pada dunia industri yang memproduksi berbagai macam produk, baik itu dalam industri manufaktur maupun dalam dunia industri lainnya. Pengembangan teknologi tersebut bertujuan untuk meningkatkan efisiensi produksi agar perusahaan dapat memenuhi kebutuhan pasar. Maka dari itu PT. Inkote yang bergerak sebagai produsen *metal coatings* dan *metal printing* bekerjasama dengan PT. Sima Technologies untuk membuat alat bantu yang digunakan sebagai elemen pendukung dalam sistem produksi massal yaitu mesin *filling* tinta *solvent*.

Proses *filling* tinta *solvent* di PT. Inkote Indonesia dilakukan secara manual, tinta dialirkan dari tangki utama menuju kaleng produk dengan menggunakan sistem *ball valve*. Dalam 1 *shift* proses produksi menghasilkan 3500 kg tinta *solvent* dan beroperasi selama 7 jam dengan waktu *filling* 0,1 kg/detik. *Filling* tinta pada kaleng sering kali menjadi kegiatan yang membosankan sehingga sering terjadi kelebihan *filling* cairan tinta yang mengakibatkan perusahaan merugi akibat proses *filling* yang dilakukan secara manual.

Mesin dengan sistem yang dapat mereduksi *cycle time* dan meningkatkan akurasi berat produk merupakan solusi untuk mengatasi permasalahan diatas, maka dari itu untuk membuat sistem tersebut penulis melakukan pembahasan mengenai proses “Perancangan Dan Perakitan *System Control* Pada Mesin *Filling* Tinta *Sovent* Kapasitas 15 kg – 60 kg”.



(Gambar 1. 1 Mesin *Filling*)

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas didapat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara merancang dan merakit *system control* pada mesin *filling* tinta *solvent* yang dapat meningkatkan *cycle time* pada proses produksi?
2. Bagaimana cara merancang dan merakit *system control* pada mesin *filling* tinta *solvent* yang dapat meningkatkan keakuratan berat produk?
3. Bagaimana cara menentukan mekanisme *control* pada mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang didapatkan, agar pembahasan lebih spesifik maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan perakitan *system control* mesin *filling* tinta ini berdasarkan tuntutan dan permintaan dari *customer*.
2. Dalam tugas akhir ini penulis hanya merancang dan merakit *system control* pada mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg.
3. Komponen komponen berdasarkan hasil rundingan dengan PT. Sima.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dan manfaat dari tugas akhir ini dijabarkan sebagai berikut:

1. Merancang dan merakit *system control* pada mesin *filling* tinta *solvent* yang dapat meningkatkan *cycle time* pada proses produksi.
2. Merancang dan merakit *system control* pada mesin *filling* tinta *solvent* yang dapat meningkatkan keakuratan berat produk.
3. Menentukan mekanisme *control* pada mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg.

Untuk manfaat nya :

1. Tugas akhir ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai perancangan dan perakitan *system control* pada *filling* tinta *solvent*.
2. Dapat meningkatkan efisiensi produksi dalam proses *filling* tinta *solvent*.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi pemaparan komponen, fungsi, kalibrasi, dan pengujian mesin *filling* tinta *solvent* kapasitas 15 kg – 60 kg.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, Berisi kesimpulan dan saran dari pembahasan penelitian ini.