

DESAIN ALAT SABLON OTOMATIS UNTUK PLASTIK DAN KERTAS DENGAN *PNEUMATIK* BERBASIS PLC OUTSEAL



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi

Jenjang Program Diploma Tiga

Oleh:

Nama : Satria Yudhi Antoro

NIM : 21010013

PROGRAM STUDI DII TEKNIK ELEKTRONIKA

POLITEKNIK HARAPAN BERSAMA

2024

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Satria Yudhi Antoro

NIM : 21010013

Adalah mahasiswa program studi DIII Teknik Elektronika politeknik harapan Bersama, dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir yang berjudul:

“DESAIN ALAT SABLON OTOMATIS UNTUK PLASTIK DAN KERTAS DENGAN PNEUMATIK BERBASIS PLC OUTSEAL”


Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinal dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Pada Laporan Tugas Akhir ini juga bukan merupakan karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik tertentu di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar Pustaka

Apabila kemudian hari ternyata laporan tugas akhir ini terbukti melanggar kode etik karya cipta atau merupakan karya cipta yang dikategorikan mengandung unsur plagiatisme, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan Menyusun laporannya sebagai laporan tugas akhir sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan sesungguhnya.

Tegal, 22 Juli 2024

Yang membuat pernyataan


Satria Yudhi Antoro
NIM. 21010013

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Politeknik Harapan Bersama Tegal, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Satria Yudhi Antoro
NIM : 21010013
Jurusan / Program Studi : DIII Teknik Elektronika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Harapan Bersama Tegal **Hak Bebas Royalti *Noneksklusif*** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas Tugas Akhir saya yang berjudul :

**“DESAIN ALAT SABLON OTOMATIS UNTUK PLASTIK DAN KERTAS
DENGAN *PNEUMATIK* BERBASIS PLC OUTSEAL”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti *Noneksklusif* ini Politeknik Harapan Bersama Tegal berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Pemalang.....

Pada Tanggal : 22 Juli 2024.....

Yang menyatakan,



(Satria Yudhi Antoro)

HALAMAN REKOMENDASI

Laporan Tugas Akhir (TA) yang berjudul “**DESAIN ALAT SABLON OTOMATIS UNTUK PLASTIK DAN KERTAS DENGAN PNEUMATIK BERBASIS PLC OUTSEAL**” yang disusun oleh Agung Prayoga, NIM 21010003 telah mendapat persetujuan pembimbing dan siap dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir (TA) Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.

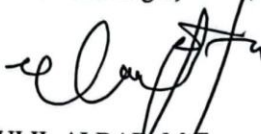
Tegal, 12 Juli 2024

Mengetahui,

Pembimbing 1,


QIROM, MT
NIPY. 09.015.281

Pembimbing 2,


ULIL ALBAB, MT
NIPY. 04.015.271




HALAMAN PENGESAHAN

Judul : DESAIN ALAT SABLON OTOMATIS UNTUK PLASTIK DAN KERTAS DENGAN PNEUMATIK BERBASIS PLC OUTSEAL
Nama : Satria Yudhi Antoro
NIM : 21010013
Program Studi : Teknik Elektronika
Jenjang : Diploma Tiga

Dinyatakan LULUS setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Laporan Tugas Akhir Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama

Tegal, 30 Juli 2024

Tim penguji

Nama		Tanda Tangan
1. Ketua penguji	: Bahrun Niam, M.T.	
2. Penguji 1	: Martselani Adias Sabara, M.kom.	
3. Penguji 2	: Ulil Albab, M.kom.	

Mengetahui,

Ketua Program Studi DII Teknik Elektronika

Politeknik Harapan Bersama



Rony Darpono, M.T
NIPY.09.015.282

HALAMAN MOTTO

“sebagian dari jenis jenis ilmu pengetahuan terbaik, adalah mengetahui batasan kemampuan dirimu”

- Jalaluddin rumi -

“apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkanmu tidak akan melewatkanmu”

- Umar bin khattab -

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur terhadap Allah SWT saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini dan saya persembahkan kepada orang-orang yang sangat membantu dalam segala situasi dan kondisi

1. Kepada bapak & ibu saya (**Karyudi & Anisa Nur Huda**) yang selalu mendoakan untuk kebaikan anak- anaknya selau meberikan kasih sayang, dukungan dan motivasi.
2. Kakak saya yang selalu mendoakan menasehati dan menyayangi sepetuh hati.
3. Semua teman-teman DIII Teknik Elektronika telah mendoakan, mendukung, dan memberi semangat kepada dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Tak luput juga teman dekat saya Shafyla, S.H. yang selalu mendengarkan keluh kesah saya dan selalu memberikan semangat dalam penyelesain tugas akhir ini
5. Terima kasih kepada teman saya Nur Iman yang telah membantu dalam pembuatan desain dan kerangka mesin sablon ini.
6. Terima kasih kepada Percetakan Gusti Jaya Warna sebagai tempat observasi.

Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan sumbangan untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

HALAMAN PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala Rahmat, hidayah, dan inayah-Nya hingga terselesaikannya laporan Tugas Akhir dengan judul :
“SISTEM ALAT SABLON OTOMATIS UNTUK PLASTIK DAN KERTAS DENGAN PNEUMATIK BERBASIS PLC OUTSEAL”

Tugas akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai derajat Ahli Madya pada Program Studi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal. Selama melaksanakan penelitian dan kemudian tersusun dalam laporan Tugas Akhir ini, banyak pihak yang memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan.

Pada kesempatan ini, tidak lupa diucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Agung Hendarto, S.E., MA selaku Direktur Politeknik Harapan Bersama Tegal.
2. Bapak Rony Darpono, M.T selaku Ketua Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal.
3. Bapak Qirom, M.T selaku Pembimbing I.
4. Bapak Ulil Albab, M.T selaku Pembimbing II.
5. Tokoh yang diwawancarai ditempat observasi.
6. Semua pihak yang membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.

Tegal, 22 juli 2024

ABSTRAK

Pertumbuhan Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) meningkatkan kebutuhan pengusaha untuk memperkenalkan merek melalui kemasan yang menarik. Teknik sablon, yang sederhana dan dapat dilakukan secara manual, menjadi pilihan populer untuk industri skala kecil karena modalnya yang relatif kecil. Sistem pneumatik, yang menggunakan udara bertekanan, menawarkan keunggulan seperti fleksibilitas temperatur, daya dorong cepat, dan operasi bersih. Namun, sistem ini juga memiliki kekurangan seperti kebocoran udara dan kebisingan. Keandalan dan kualitas sablon mempengaruhi daya tarik produk di pasar, yang penting dalam strategi pemasaran. Produk sablon yang berkualitas dan ekonomis dapat meningkatkan daya saing dan membuka lapangan pekerjaan baru. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk mengidentifikasi masalah dan mengembangkan solusi. Sistem mekanik sablon terdiri dari empat bagian: sistem vakum, sistem konveyor, sistem cetak, dan sistem pengering. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas produksi sablon di UMKM percetakan.

Kata kunci: UMKM, sablon, sistem pneumatik, kualitas cetak, efisiensi produksi.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iii
HALAMAN REKOMENDASI	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
HALAMAN PENGANTAR	viii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.5.1 Manfaat Teoritis	3
1.5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1 Tinjauan Pustaka	6
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Sablon.....	9
2.2.2 Solenoid Valve Pneumatic.....	20
2.2.3 Air service unit	22
2.2.4 Silinder Pneumatic	24

2.2.5 Vacum Ejector Atau Vacum Valve	26
2.2.6 Manipulator Vacum Atau Vacum Suction Cup	28
2.2.7 Selang Udara	29
2.2.8 Fitting Atau Konektor	30
2.2.9 Conveyor	32
2.2.10 Push button.....	34
2.2.11 Emergency stop switch.....	36
2.2.12 <i>Power Supply</i>	37
2.2.13 Relay LY2N.....	38
2.2.14 MCB (miniature circuit breaker).....	39
2.2.15 Kompresor.....	41
2.2.16 Electric Power Window.....	44
2.2.17 Sensor <i>proximity</i>	45
2.2.18 Modul Step Up	47
2.2.19 Modul Step Down	48
2.2.20 Relay	49
2.2.21 Kipas	50
2.2.22 PLC (Programmable Logic Controller)	51
2.2.23 Outseal Studio	54
2.2.24 Diagram Tangga	55
2.2.25 Notasi Variabel	56
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	61
3.1 Model Penelitian.....	61
3.2 Prosedur Penelitian.....	62
3.3 Teknik Pengumpulan Data	64
3.3.1 Observasi.....	64
3.3.2 Wawancara	65
3.3.2 Studi Literatur	65
3.4 Instrumen Penelitian.....	65
3.4.1Alat dan bahan.....	65
3.4.2 Software yang digunakan.....	69
3.5 Tahap Perancangan Alat	69

3.5.1 Perancangan sistem	69
3.5.2 Perancangan mekanik.....	71
BAB IV PEMBAHASAN	75
4.1 Hasil analisis	75
4.1.1 Sistem vakum.....	75
4.1.2 Sistem konveyor.....	76
4.1.3 Sistem cetak	77
4.1.4 Sistem pengering	78
4.1.5 Keseluruhan alat.....	79
4.2 Wiring diagram mesin sablon.....	80
4.3 Hasil pengujian alat.....	80
4.3.1 Pengujian pada panel kontrol	81
4.3.2 pengujian pada PLC outseal.....	84
4.3.3 Pengujian motor conveyor	85
4.3.4 pengujian pada vakum	86
4.3.4 pengujian pada bagian cetak	87
4.2.6 Hasil Cetak Sablon Manual.....	95
4.3 Analisis pengujian	103
BAB V PENUTUP	105
5.1 Kesimpulan	105
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	107
DAFTAR LAMPIRAN	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 screen sablon	13
Gambar 2. 2 Cairan perekat film.....	14
Gambar 2. 3 Tinta sablon	15
Gambar 2. 4 Bayclin	16
Gambar 2. 5 Jenis-jenis rakel	18
Gambar 2. 6 Bottle spayer.....	19
Gambar 2. 7 Meja afdruk	20
Gambar 2. 8 Solenoid Valve	22
Gambar 2. 9 Cara kerja Solenoid valve	22
Gambar 2. 10 Filter regulator lubricator	23
Gambar 2. 11 Silinder pneumatic	24
Gambar 2. 12 Kontruksi silinder kerja tunggal.....	25
Gambar 2. 13 Kontruksi silinder kerja ganda	25
Gambar 2. 14 Vacum generator	27
Gambar 2. 15 Cara kerja vakum generator	27
Gambar 2. 16 Manipulator vakum	29
Gambar 2. 17 selang polyurethane.....	30
Gambar 2. 18 Fitting pneumatik	32
Gambar 2. 19 Belt conveyor	33
Gambar 2. 20 Idler roller.....	34
Gambar 2. 21 push button	35
Gambar 2. 22 Prinsip kerja push button.....	36

Gambar 2. 23 Emergency stop switch.....	37
Gambar 2. 24 Power supply	37
Gambar 2. 25 Relay LY2N	39
Gambar 2. 26 MCB (miniature circuit breaker).....	41
Gambar 2. 27 Bagian - bagian kompresor	43
Gambar 2. 28 Kompresor.....	44
Gambar 2. 29 Motor power window	45
Gambar 2. 30 Jenis – jenis sensor proximity	47
Gambar 2. 31 Modul Step up	48
Gambar 2. 32 Modul step down LM 2596.....	49
Gambar 2. 33 Relay.....	50
Gambar 2. 34 kipas	50
Gambar 2. 35 PLC	51
Gambar 2. 36 PLC Outseal	53
Gambar 2. 37 Outseal Studio	54
Gambar 2. 38 Ladder diagram	55
Gambar 2. 39 NO saat program berjalan dan dengan logika “false”	57
Gambar 2. 40 NO saat program berjalan dan dengan logika “true”	57
Gambar 2. 41 NO saat program tidak berjalan	57
Gambar 2. 42 NC saat program berjalan dan dengan logika “false”	58
Gambar 2. 43 NC saat program berjalan dan dengan logika “true”	58
Gambar 2. 44 saat program NC tidak berjalan.....	58
Gambar 2. 45 Output.....	59

Gambar 2. 46 Instruksi timer on	59
Gambar 3. 1 diagram blok penelitian.....	61
Gambar 3. 2 desain mesin awal.....	62
Gambar 3. 3 flowchart penelitian.....	63
Gambar 3. 4 flowchat perancangan sistem	70
Gambar 3. 6 penamaan desain mesin.....	74
Gambar 4. 1 bagian-bagian sistem mesin	75
Gambar 4. 2 sistem vakum.....	76
Gambar 4. 3 sistem konveyor	77
Gambar 4. 4 sistem cetak	78
Gambar 4. 5 sistem pengering.....	79
Gambar 4. 6 keseluruhan mesin	79
Gambar 4. 7 wiring mesin sablon	80
Gambar 4. 8 tegangan dari power supply.....	84
Gambar 4. 9 pengukuran arus pada motor konveyor	85
Gambar 4. 10 Hasil tinta luber	94
Gambar 4. 11 Hasil tinta pas	95
Gambar 4. 12 percobaan sablon manual 1	102
Gambar 4. 13 Percobaan sablon manual 2.....	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 spesifikasi solenoid valve	21
Tabel 2. 2 spesifikasi air service unit [14]	23
Tabel 2. 3 spesifikasi silinder pneumatik	26
Tabel 2. 4 spesifikasi vacum valve	28
Tabel 2. 5 spesifikasi power suplay	38
Tabel 2. 6 spesifikasi relay LY2N.....	39
Tabel 2. 7 spesikasi kompresor	44
Tabel 2. 8 spesifikasi motor power window	45
Tabel 2. 9 spesifikasi sensor proximity	47
Tabel 2. 10 Spesifikasi PLC Outseal Mega V.2 Slim	53
Tabel 2. 11 Notasi Variabel	56
Tabel 4. 1 data pengujian pada panel kontrol	82
Tabel 4. 2 data hasil pengujian tegangan masuk PLC	84
Tabel 4. 3 data pengujian pada motor konveyor	85
Tabel 4. 4 data pengujian vakum menggunakan kertas	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 dokumentasi pembuatan alat	113
Lampiran 2 foto keseluruhan mesin	114
Lampiran 3 form pembimbing 1	115
Lampiran 4 form pembimbing 2	116
Lampiran 5 kesediaan pembimbing 1	117
Lampiran 6 kesediaan pembimbing 2	118
Lampiran 7 penilaian bimbingan	119