



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
TBK CILACAP PLANT**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN
OPERASIONAL BAG FILTER L62-BF1**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

HANIF AHMAD FATHIN

NIM. 2302315005

PROGRAM KERJASAMA

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA
TBK**

JURUSAN TEKNIK MESIN – PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP TAHUN 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK
CILACAP PLAT

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN
MONITORING UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN
OPERASIONAL BAG FILTER L62-BF1**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Jurusan

Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Hanif Ahmad Fathin

NIM. 2302315005

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK

JURUSAN TEKNIK MESIN PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP 2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN OPERASIONAL BAG FILTER L62-BF1

Oleh :

Hanif Ahmad Fathin

NIM. 2302315005

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Laporan Tugas Akhir telah Disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.

NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Ridwan Dwi Prasetya

NIK. 62500863

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin

Nabila Yudisha, S.T., M.T.

NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menguraikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN BAG FILTER L62-BF1

Oleh :

Hanif Ahmad Fathin
NIM. 2302315005

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan Penguji pada tanggal 2 Juli 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Penguji 1		18 Juni 2026
2	Radhi Maladzi, S.T., M.T. NIP. 199307282024061001	Penguji 2		18 Juni 2026
3	Juhartono NIK. 62200886	Penguji 3		18 Juni 2026
4	M. Fahrnozy Ardiansyah NIK. 62501838	Penguji 4		18 Juni 2026

Cilacap, 18 Juni 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si
NIP. 197602252000121002

Manager Program EVE

Gammalia Permata Devi
NIK. 62501176



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hanif Ahmad Fathin

NIM : 2302315005

Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri

menyatakan bahwa yang dituliskan didalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan hasil jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Cilacap, 18 Juni 2026



Hanif Ahmad Fathin
NIM. 2302315005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hanif Ahmad Fathin
NIM : 2302315005
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

” RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN OPERASIONAL BAG FILTER L62-BF1”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk 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 sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 18 Juni 2026
Yang menyatakan

Hanif Ahmad Fathin
NIM. 2302315005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL DAN MONITORING UNTUK MENINGKATKAN KEANDALAN OPERASIONAL BAG FILTER L62-BF1

Hanif Ahmad Fathin¹⁾, Sonki Prasetya²⁾, Ridwan Dwi Prasetya³⁾

¹Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta, hanif.ahmad.fathin.tm23@stu.pnj.ac.id

²Mechanical Engineering, Politeknik Negeri Jakarta, sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

³Automation Engineer, PT Solusi Bangun Indonesia, ridwan.dwiprasetya@sig.id

ABSTRAK

Bag filter L62-BF1 di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap merupakan peralatan pengendalian debu pada proses produksi semen. Kegagalan operasional terjadi akibat tidak adanya sistem monitoring *delta pressure* dan notifikasi kegagalan *purging* menyebabkan terbakarnya *bag cloth* dan mengakibatkan *downtime rotary kiln* selama 69,55 jam. Perlu dilakukan perancangan dan pembuatan sistem kontrol dan monitoring menggunakan *controller* Goyen ISP ACAC40-PCA untuk membaca *delta pressure* dan *alarm coil solenoid purging*. Sinyal diteruskan ke modul PLC Allen-Bradley dan program PLC di modifikasi menggunakan RSLogix 500 dengan instruksi SCP untuk mengkonversi nilai *delta pressure*, kemudian ditampilkan secara real-time pada HMI operator *Central Control Room* melalui FactoryTalk View Studio. Hasil implementasi menunjukkan sistem berhasil menampilkan nilai *delta pressure* per kompartemen dan notifikasi *alarm coil* secara otomatis pada HMI. Terjadi efisiensi untuk identifikasi kegagalan *solenoid purging* sebesar 64% dibandingkan *controller* sebelumnya.

Kata Kunci: *Bag filter*, Controller, Delta Pressure, PLC, HMI



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN AND DEVELOPMENT A CONTROL AND MONITORING SYSTEM TO IMPROVE THE OPERATIONAL REABILITY OF THE L62-BF1 BAG FILTER

Hanif Ahmad Fathin¹⁾, Sonki Prasetya²⁾, Ridwan Dwi Prasetya³⁾

¹*Mechanical Engineering*, Politeknik Negeri Jakarta, hanif.ahmad.fathin.tm23@stu.pnj.ac.id

²*Mechanical Engineering*, Politeknik Negeri Jakarta, sonki.prasetya@mesin.pnj.ac.id

³*Automation Engineer*, PT Solusi Bangun Indonesia, ridwan.dwiprasetya@sig.id

ABSTRACT

Bag filter L62-BF1 at PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant, is a dust control equipment used in the cement production process. Operational failures occurred due to the absence of a delta pressure monitoring system and purging failure notifications, which led to the burning of the *bag cloth* and resulted in a rotary kiln downtime of 69.55 hours. Therefore, a control and monitoring system was designed and developed using the Goyen ISP ACAC40-PCA controller to read differential pressure and solenoid coil alarm signals from the purging system. The signals were transmitted to an Allen-Bradley PLC module, and the PLC program was modified using RSLogix 500 software with the Scale with Parameters (SCP) instruction to convert differential pressure values into engineering units. The processed data were then displayed in real time on the Central Control Room operator Human-Machine Interface (HMI) through FactoryTalk View Studio. The implementation results demonstrated that the system successfully displayed differential pressure values for each compartment and provided automatic solenoid coil alarm notifications on the HMI. Furthermore, the system achieved a 64% improvement in the efficiency of identifying purging solenoid failures compared to the previous controller.

Keyword: *Bag filter*, Controller, Delta Pressure, PLC, HMI



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring untuk Meningkatkan Keandalan Operasional Bag filter L62-BF1”**. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan Tugas Akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T.,M.Si selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
2. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini
3. Ibu Nabila Yudisha, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
4. Kedua orang tua yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan
5. Bapak Juhartono selaku manajer area Departemen Electric yang telah memberi kesempatan untuk bergabung dan belajar dalam proses spesialisasi
6. Bapak Ridwan Dwi Prasetya selaku pembimbing area yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini
7. Bapak Lukito Haryadi selaku teknisi electric yang telah membantu dan memberikan insight baru terhadap penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir
8. Rekan-rekan EVE Program yang telah memberikan dukungan serta motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	18
1.1 Latar Belakang	18
1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir	20
1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir	20
1.3.1 Tujuan Umum	20
1.3.2 Tujuan Khusus.....	20
1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir.....	21
1.5 Lokasi Tugas Akhir	21
1.6 Manfaat Tugas Akhir.....	21
1.6.1 Bagi Mahasiswa	21
1.6.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta	21
1.6.3 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk	22
1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	22
1.7.1 BAB 1 Pendahuluan.....	22



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.7.2 BAB 2 Tinjauan Pustaka	22
1.7.3 BAB 3 Metodologi	22
1.7.4 BAB 4 Hasil dan Pembahasan	22
1.7.5 BAB 5 Kesimpulan	22
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kajian Literatur Ilmiah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kajian Teori	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Sistem Kontrol	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Jenis Sistem Kontrol	Error! Bookmark not defined.
2.2.5 Dasar Kelistrikan	Error! Bookmark not defined.
2.3 Kajian Sistem	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Komponen <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Pola Aliran Gas <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Mikrokontroller	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 <i>Programmable Logic Controller</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 Perangkat Koneksi	Error! Bookmark not defined.
2.3.7 Human Machine Interface	Error! Bookmark not defined.
2.3.8 RS Logix 500	Error! Bookmark not defined.
2.3.9 FactoryTalk View Studio	Error! Bookmark not defined.
2.4 Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
BAB 3 METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.2 Penjelasan Diagram Alir	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Mulai	Error! Bookmark not defined.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2.2 Observasi Lapangan	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Studi Literatur	Error! Bookmark not defined.
3.2.4 Analisa Data	Error! Bookmark not defined.
3.2.5 Perancangan Design	Error! Bookmark not defined.
3.2.6 Analisis Kebutuhan	Error! Bookmark not defined.
3.2.7 Fabrikasi	Error! Bookmark not defined.
3.2.8 Instalasi	Error! Bookmark not defined.
3.2.9 Modifikasi Program	Error! Bookmark not defined.
3.2.10 Commissioning	Error! Bookmark not defined.
3.2.11 Pembuatan Laporan	Error! Bookmark not defined.
3.2.12 Selesai	Error! Bookmark not defined.
3.3 Timeline Pengerjaan Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penyelesaian Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1 Hasil Perancangan Sistem	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 Penentuan Controller	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 Penentuan Modul PLC Digital Input	Error! Bookmark not defined.
4.1.3 Penentuan Modul PLC Analog Input	Error! Bookmark not defined.
4.1.4 Penentuan Kabel Sinyal	Error! Bookmark not defined.
4.2 Hasil Pembuatan Sistem Kontrol dan Monitoring dP dan Alarm Coil	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Tampilan <i>Delta Pressure</i> pada HMI Operator	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Tampilan Notifikasi <i>Alarm Coil</i> pada HMI Operator	Error! Bookmark not defined.
4.3 Pengujian Sistem Kontrol dan Monitoring ..	Error! Bookmark not defined.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.3.1 Hasil Pengujian Notifikasi Alarm Coil .**Error! Bookmark not defined.**

4.3.2 Hasil Pengujian Nilai *Delta Preesure* Pada HMI Operator **Error! Bookmark not defined.**

4.4 Hasil Efisiensi Waktu Proses *Troubeshooting*..... **Error! Bookmark not defined.**

BAB 5 PENUTUP	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	30

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. <i>Bag filter</i>	21
Gambar 2.1. Sistem Kontrol.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.2. Sistem Kontrol Open Loop	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.3. Sistem Kontrol Close Loop	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.4. <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.5. Inlet-Outlet Chamber	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.6. <i>Bag cloth</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.7. Pola Aliran <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.8. Controller Goyen.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.9. Prinsip Kerja PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.10. Compact PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.11. Modular PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.12. Power Supply	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.13. Central Processing Unit.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.14. 1746-NI4	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.15. 1746-NI8	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.16. Kabel Komunikasi RS-232.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.17. Ethernet	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.18. Hub Switch.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.19. RS Logix	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.20. Konfigurasi RS Logix dengan PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2.21. Kerangka Berpikir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.1. Diagram Alir.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.2. Observasi <i>Bag filter</i> L62-BF1.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.3. Stack Dusty Sebelum Kebakaran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.4. Data TIS Down Time Operasional	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.10. Pipa Sampling	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.11. Sney Pipa Sampling.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.12. Sample Point Manhole <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3.13. Penarikan Kabel Analog dan Digital	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.14. Kabel Analog dan Digital pada Panel	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.15. Install Pipa Sampling	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.16. Dismantling Existing Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.17. Install Controller Goyen ACAC40-PCA	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.18. Wiring Delta Pressure dan Coil Error	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.19. Wiring Power Input	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.20. Wiring Panel <i>Bag filter</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.21. Program PLC L62-BF1	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.22. Input Modul 1746-NI8	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.23. Setting Parameter Input 1746-NI8 ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.24. Menambahkan Rung Baru	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.25. Menambahkan SCP untuk Delta Pressure	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.26. Parameter SCP 1746-NI8	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.27. Parameter SCP Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.28. Hasil Konfigurasi Parameter SCP ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.29. Modifikasi Sinyal Alarm Coil	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.30. Penambahan Tag delta pressure	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.31. Commissioning Continuity	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3.32. Timeline Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.1. Grafik Pemilihan Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.2. Grafik Pemilihan Modul Digital Input	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.3. Grafik Pemilihan Modul Analog Input	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.4 Grafik Pemilihan Kabel Sinyal	Error! Bookmark not defined.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.5. Penambahan Tag Differential Pressure	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6. Connecting Tag Differential Pressure ke HMI	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8. Tampilan HMI Operator	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.9. Skema Pengujian Alarm Coil	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.10. Skema Pengujian Tampilan <i>Delta Pressure</i> ..	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.11. Uji Coba Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.12. Uji Coba Kegagalan Purging pada Controller	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.13. Notifikasi Solenoid Purging	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.14. Verify Project PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.15. Hasil Pengujian Program PLC	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.16. Tampilan <i>Delta Pressure</i> Pada HMI	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.17 Controller Existing	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.18 Controller Baru (ISP ACAC40-PCA)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.19 Grafik Identifikasi Kerusakan Solenoid Berdasarkan Waktu...	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.20 Tabel Efisiensi Waktu Troubleshooting.....	Error! Bookmark not defined.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Spesifikasi Controller Goyen ACAC40	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1. 5W + 1H observasi L62-BF1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.2. Analisis Kebutuhan Controller	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.3. Analisis Kebutuhan Modul Analog Input.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.4. Analisis Kebutuhan Modul Digital Input	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.5. Analisis Kebutuhan Kabel Sinyal.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.1. Pebobotan Jenis Controller.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.2. Pembobotan Modul Digital Input.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.3. Pembobotan Modul Analog Input	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.4. Pembobotan Kabel Sinyal	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4.5. Tag Alarm Solenoid.....	Error! Bookmark not defined.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan yang memproduksi semen. Terdapat 4 bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan semen yaitu : *limestone*, *clay*, *silica sand*, dan faba yang melalui beberapa tahap seperti *preparation material*, penggilingan awal, pembakaran dan penggilingan akhir.

Batubara digunakan sebagai bahan bakar untuk proses produksi semen berdampingan dengan bahan bakar alternatif seperti *oil sludge*, *RCO*, dan *rice husk*. Penggunaan batubara diperlukan karena mempunyai nilai kalori yang tinggi serta menghasilkan panas yang cenderung lama dan stabil.

Dalam operasional industri, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk berkomitmen mengikuti standar baku yang ditetapkan oleh kementerian lingkungan hidup dan kehutanan nomor P.19/MENLHK/SETJEN/KUM.1/2/2017 tentang baku mutu emisi bagi usaha dan/atau kegiatan industri semen untuk unit pengumpulan debu (*dust collector*) [1]. Sebagai implementasi dari komitmen tersebut, perusahaan menerapkan sistem pengendali emisi berupa pemasangan dan pengoperasian *bag filter*.

Bag filter merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan partikel kasar dari gas udara pembawanya. Penerapan teknologi *bag filter* dapat meningkatkan kualitas udara secara signifikan dan memberikan dampak positif terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan[2]. Pada *equipment* L62-BF1 PT Solusi Bangun Indonesia, *bag filter* digunakan sebagai alat untuk menangkap material produk (*fine coal*) yang digunakan sebagai bahan bakar pembuatan semen.

Ketika sistem *cleaning* dan *shaking* pada *bag filter* tidak berjalan sesuai semestinya, akan terjadi penumpukan debu *fine coal* yang akan mengakibatkan kenaikan temperatur dan pressure. Kenaikan temperatur dan pressure akan membentuk segitiga api yang berupa panas, bahan bakar (*fine coal*) dan oksigen. Ketika segitiga api terbentuk, maka akan memicu api yang berpotensi terbakarnya



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bag cloth dan mematikan fungsi dari *bag filter*, hal ini pernah terjadi di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk - Plant Cilacap tercatat pada data sistem TIS (*Technical Information System*) yang mengakibatkan *down time* operasional selama 69,55 jam dikarenakan terjadinya kebakaran pada kompartemen 1 hingga kompartemen 4. Data sistem TIS menunjukkan *down time* proses produksi dikarenakan terjadi *high delta pressure* dan *shaking fault* tetapi teknisi membutuhkan waktu yang lama dalam menentukan komponen *shaking* yang mengalami kegagalan, hal ini yang mengakibatkan waktu *troubleshooting* menjadi lama dan kurang efisien yang mengakibatkan *bag filter* terbakar.

Data kebakaran L62-BF1 menunjukkan bahwa terjadi kegagalan *solenoid purging* yang berfungsi untuk merontokkan material yang menempel pada *bag cloth*, sebelum kebakaran terjadi, diketahui kompartemen 4 menjadi penyebab *dusty* yang terlihat pada *stack coal mill*. Pasca kebakaran, diketahui 5 *solenoid* kompartemen 4 tidak bekerja/gagal melakukan *purging*, sehingga material *fine coal* terakumulasi pada *bag cloth* yang membentuk segitiga api dan memicu terjadinya kebakaran pada *bag filter*.

Penggunaan *bag filter* dengan sensor *delta pressure* dapat mendeteksi dan mengidentifikasi kebocoran pada titik titik *bag cloth*, hal ini pernah dilakukan sebuah penelitian oleh Li pada tahun 2020 yang menunjukkan sensor *delta pressure* dapat memberikan keakuratan data kebocoran untuk menandakan tingkat kegagalan pada *bag cloth*. Perubahan tekanan dapat digunakan sebagai indikator kegagalan *bag filter* secara real-time.[3]

Sistem *real-time monitoring* dan alarm berbasis DCS telah dikembangkan dan diimplementasikan sebelumnya oleh Rizal Ramadhan dalam Jurnal Seminar Nasional Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta (2025) [4]. Sistem tersebut mampu menampilkan nilai *delta pressure* dan alarm *high pressure* pada layar monitor operator di ruang *Central Control Room (CCR)*. Namun demikian, sistem monitoring yang dikembangkan masih bersifat general, yakni hanya menampilkan nilai *delta pressure* secara keseluruhan tanpa merinci nilai per kompartemen. Serta dalam penelitian tersebut tidak dapat memberikan notifikasi *alarm* yang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menandakan *solenoid purging* tidak

Berdasarkan situasi yang terjadi, diperlukan sebuah alat yang dapat memberikan nilai *pressure* secara aktual per kompartemen dan sistem yang dapat memudahkan operator CCR dalam mengobservasi bagian yang mengalami kegagalan serta sistem yang dapat mempercepat/mengurangi waktu *troubleshooting* teknisi, sehingga dapat menghilangkan waktu *down time* operasional produksi semen.

1.2 Rumusan Masalah Tugas Akhir

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, terdapat beberapa rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana CCR mendapatkan data nilai *pressure* secara lengkap pada masing masing kompartemen di *bag filter*?
2. Bagaimana teknisi dapat melakukan *troubleshooting shaking fault* secara akurat?
3. Bagaimana operator CCR dapat mengidentifikasi dengan tepat lokasi kegagalan *purging equipment bag filter*?

1.3 Tujuan Pembuatan Tugas Akhir

1.3.1 Tujuan Umum

Merancang dan membuat sebuah sistem yang dapat meningkatkan keandalan operasional *equipment bag filter L62-BF1* yang dapat mempercepat observasi kegagalan dan mempercepat waktu *troubleshooting* di *equipment bag filter*.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Merancang sistem pembacaan nilai *delta pressure* per kompartemen untuk mendapatkan data lebih lengkap untuk pengukuran nilai *pressure* pada *equipment bag filter L62-BF1*
2. Membangun sistem pembacaan nilai *delta pressure* pada beberapa kompartemen dan *coil alarm* yang terintegrasi dengan HMI operator
3. Tercapainya peningkatan efisiensi waktu dalam proses *troubleshooting* oleh teknisi pada modul *shaking bag filter L62-BF1*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Batasan Masalah Tugas Akhir

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini fokus terhadap topik yang dibahas dan tidak melebar, maka penelitian penelitian tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup rancang bangun sistem kontrol *delta pressure* dan *alarm coil equipment bag filter coal* L62-BF1 pada kompartemen 1,2,5, dan 6 PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

1.5 Lokasi Tugas Akhir

Lokasi tugas akhir equipmet *bag filter* L62-BF1 berada di gedung *preheater* lantai 4 PT Solusi Bangun Indonesia Tbk



Gambar 1.1. *Bag filter*

1.6 Manfaat Tugas Akhir

1.6.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan bagi penulis dan mahasiswa mengenai modifikasi dan rancang bangun sistem kontrol pada equipment *bag filter*.

1.6.2 Bagi Politeknik Negeri Jakarta

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat menjadi tolak ukur untuk keberhasilan kerja sama dalam Pendidikan dan pengajaran bagi mahasiswa EVE



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

yang telah mampu mengimplementasikan metria perkuliahan ke dalam tugas akhir, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan hasil yang nyata sesuai teori yang diberikan dan dipelajari.

1.6.3 Bagi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

Dengan adanya tugas akhir ini diharapkan dapat meningkatkan safety equipment *bag filter* serta dapat mempermudah proses troubleshooting pada equipment *bag filter*

1.7 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

1.7.1 BAB 1 Pendahuluan

Bab pendahuluan menguraikan latar belakang pemilihan topik tugas akhir, perumusan masalah, tujuan umum dan khusus, ruang lingkup penelitian, pembatasan masalah, garis besar metode penyelesaian, manfaat yang akan didapat, dan sistematika keseluruhan penelitian.

1.7.2 BAB 2 Tinjauan Pustaka

Bab tinjauan Pustaka memaparkan rangkuman kritis atau pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam penelitian.

1.7.3 BAB 3 Metodologi

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur, pengambilan sampel, dan pengumpulan data, teknik analitis data atau teknis perancangan.

1.7.4 BAB 4 Hasil dan Pembahasan

Bab ini berisi data penunjang latar belakang, analisa masalah, identifikasi kebutuhan konsumen, desain yang akan dibuat, rencana pembuatan, dan waktu pembuatan.

1.7.5 BAB 5 Kesimpulan

Berisi kesimpulan dari seluruh hasil pembahasan. Isi Kesimpulan harus menjawab permasalahan dan tujuan yang telah ditetapkan dalam penelitian. Serta bisa pula berisi saran yang berkaitan dengan penelitian.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis, perancangan, serta pelaksanaan tugas akhir ini dengan tujuan untuk memunculkan nilai *delta pressure* dan *alarm* solenoid *purging* per kompartemen *bag filter*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan sistem kontrol dan monitoring nilai *delta pressure* dan notifikasi *alarm coil* berhasil dilakukan. Sistem dirancang menggunakan Controller ISP Goyen ACAC40, modul PLC digital input 1746-IB16, modul PLC analog input 1746-NI8, serta software RS Logix 500 dan FactoryTalk View Studio. Berdasarkan hasil proyek, telah dilakukan penambahan fitur tampilan nilai *delta pressure* per kompartemen pada HMI operator yang sebelumnya belum tersedia pada sistem. Fitur ini memberikan kemudahan bagi operator dalam mengidentifikasi kondisi *shaking* dan pengumpulan material *fine coal* per kompartemen, yaitu melalui pemantauan status solenoid *purging* dan nilai *delta pressure* pada masing-masing kompartemen secara langsung.
2. Sistem pembacaan nilai *delta pressure* per kompartemen dan notifikasi *alarm* telah berhasil diimplementasikan dan ditampilkan pada HMI operator. Selain itu, *controller* telah mampu mendeteksi kegagalan solenoid *purging* secara otomatis serta mengukur dan menampilkan nilai *pressure* pada masing-masing kompartemen melalui HMI operator. Apabila *controller* mendeteksi adanya kegagalan pada solenoid *purging*, HMI operator akan secara langsung menampilkan notifikasi *alarm* dengan status kondisi solenoid "NOT OK" sebagai indikator peringatan bagi operator.
3. Implementasi rancang bangun sistem kontrol dan monitoring *delta pressure* dan *alarm coil* ini terbukti meningkatkan efisiensi waktu *troubleshooting* sebesar 64% dibandingkan dengan *controller* eksisting

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

TBDDC 40. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk melakukan identifikasi kegagalan solenoid adalah sebagai berikut: identifikasi 1 solenoid membutuhkan waktu 1 menit 26 detik, identifikasi 2 solenoid membutuhkan waktu 2 menit 26 detik, dan identifikasi 3 solenoid membutuhkan waktu 2 menit 54 detik. Secara keseluruhan, waktu identifikasi kegagalan solenoid mengalami penurunan hingga hampir dua pertiga dibandingkan dengan *controller* lama, sehingga proses *troubleshooting* dapat dilakukan secara lebih cepat dan efisien.

4. Berdasarkan hasil implementasi Proyek Rancang Bangun Sistem Kontrol dan Monitoring Bag Filter, terjadi peningkatan efisiensi waktu *troubleshooting* yang signifikan. Penggunaan *controller* baru mampu menurunkan waktu *troubleshooting* sebesar 64% dibandingkan dengan *controller* lama, yang secara efektif setara dengan pemangkasan waktu sebesar 2/3 dari waktu *troubleshooting* sebelumnya.

5.2 Saran

Berikut ini merupakan saran untuk melakukan rancang bangun sistem kontrol dan monitoring menggunakan *controller* pada *equipment bag filter*:

1. Pelaksanaan installasi *controller* pada masing masing kompartemen *bag filter* sebaiknya dilakukan saat operasional *bag filter* dan/ kondisi kiln sedang stop. Hal ini untuk mencegah terjadinya gangguan operasional *bag filter* dan interlock dengan *equipment* lainnya.
2. Perlu dilakukan penyelesaian untuk installasi sistem pembacaan nilai *delta pressure* dan coil alarm yang terintegrasi dengan HMI operator pada seluruh kompartemen *bag filter* L62-BF1.
3. Perlu membuat dan mengambil data sebagai *baseline* untuk nilai *delta pressure* per kompartemen.
4. Perlu menambahkan indikasi *alarm coil* yang terintegrasi dengan aplikasi *whatsapp* agar proses indikasi alarm dengan *action maintenance* dapat lebih cepat dilakukan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Sistem ini dapat dilakukan penyempurnaan dengan melakukan pemasangan pressure switch pada masing masing kompartemen untuk memastikan sistem purging berjalan normal.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN.”
- [2] M. Ridho Ulya, “KEMAMPUAN *BAG FILTER* DALAM PENGENDALIAN PENCEMARAN UDARA DI PT POWER STEEL INDONESIA,” *Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri (JTII)*, vol. 6, no. 1, pp. 53–58, Jun. 2025, doi: 10.23960/jtii.v6i1.108.
- [3] X. L. W. F. W. J. Li, “Leak monitoring and localization in baghouse filtration system using a distributed optical fiber dynamic air pressure sensor,” vol. 57, Jul. 2020.
- [4] R. Ramadhan, S. Prasetya, and dan Muhib Ali Ibrahim, “Rancang Bangun Sistem Real-Time Monitoring dan Alarm Berbasis DCS Pada *Bag filter* 59A-BF2,” pp. 1300–1309, 2025, [Online]. Available: <http://prosiding.pnj.ac.id>
- [5] Gerry Kaelin, *Reduce operating and energy costs and simultaneously assure EPA regulatory compliance with integration of intelligent baghouse control and sensing*. Orlando: IEEE, 2013. doi: 10.1109/CITCON.2013.6525270.
- [6] L. Carosso, D. Gaiki, S. Bertoldo, and M. Allegretti, “A New Modular Control Board for Pulse-Jet Cleaning of Dust Collector Filter Bags,” Apr. 2018. [Online]. Available: www.etasr.com
- [7] M. F. . Golnaraghi and B. C. . Kuo, *Automatic control systems*. Wiley, 2010.
- [8] Magdi S. Mahmoud, “Advanced Control Design with Application to Electromechanical Systems,” pp. 1–41, 2018.
- [9] KLS Sharma, *Overview of Industrial Process Automation*. 2011.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [10] S. Nur Apriliyanti, “Analisa Kinerja Sistem Dust Collector Tipe Bag House Filter 43BF21 Unit Coal Mill Berdasarkan Faktor Can Velocity Pabrik II PT Semen Baturaja Tbk.,” *Jurnal Terapan Internship & Multidisiplin*, vol. 1, no. 10, Oct. 2022.
- [11] Holcim, *Cement Manufacturing Course*, vol. 5. Holcim Group Support Ltd, 2005.
- [12] W Widcahyono, “Repository Unoversitas Baturaja,” 2022. Accessed: Jun. 12, 2026. [Online]. Available: <https://repository.unbara.ac.id/id/eprint/1171/4/BAB%20%20WID.pdf>
- [13] J. G. M. E. K. Hwabhin Kwon, “Significant decrease of pressure drop and dust emission in novel downflow baghouse dust collector,” *Results in Engineering*, vol. 28, Dec. 2025.
- [14] PT Cahaya Bhakti Sentosa, “Apa Itu *Bag filter*? Fungsi, Jenis, dan Manfaatnya di Industri,” PT Cahaya Bhakti Sentosa.
- [15] S. C. H. Sinta Marito Siagian, “Analisis karakteristik hasil pengukuran terhadap arus dan tegangan pada suatu resistansi,” *Jurnal vorteks*, vol. 2, pp. 55–59, Apr. 2021.
- [16] C. S. M. S. Pd. Ahmad Nurhakim, “Rumus Tegangan Listrik Menurut Hukum Ohm & Konsep Usaha,” Quipper.
- [17] M. Hilmansyah Susanta, “PENGUKURAN TEGANGAN DAN ARUS LISTRIK MENGGUNAKAN SENSOR INA 219 BERBASIS ARDUINO UNO,” 2024.
- [18] S. Pd. Ahmad Nurhakim & Cecep Saeful Mukti, “Pengertian Resistansi, Rumus, Lambang dan Satuannya,” Quipper.
- [19] Anna Nur Nazilah Chamim, “PENGUNAAN MICROCONTROLLER SEBAGAI PENDETEKSI POSISI DENGAN MENGGUNAKAN SINYAL GSM,” *Jurnal Informatika*, vol. 4, Jan. 2010.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [20] News Production, "LCD Controller Board: Fungsi, Cara Kerja dan Jenisnya," Gosyen Solusi Indonesia.
- [21] "IS-and-ISP-Manual".
- [22] I. G. S. Widharma, "PROGRAMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) SEBAGAI KONTROL SEKUENSIAL POLITEKNIK NEGERI BALI."
- [23] I. G. S. Widharma, "KAJIAN PUSTAKA PEMANFAATAN PLC DALAM DUNIA INDUSTRI."
- [24] I Gede Suputra Widharma, "KAJIAN ANALISIS SISTEM KENDALI BERBASIS PLC DALAM DUNIA INDUSTRI," Sep. 2021. doi: 10.13140/RG.2.2.28533.09448.
- [25] Loyalty to Growth, "Jenis-jenis PLC Berdasarkan Tipe, Output, dan Ukurannya," PT Laskar Otomasi Gemilang. Accessed: Jun. 12, 2026. [Online]. Available: <https://laskarotomasi.com/jenis-jenis-plc/>
- [26] R. Automation, "SLC 500 Instruction Set Reference Manual," Nov. 2017. [Online]. Available: <http://www.literature.rockwellautomation.com>
- [27] F. D. Petruzella, "Programmable Logic Controllers," New York, 2017.
- [28] Azzahra, "PERANCANGAN AKUISISI DATA MESIN MANUFAKTUR BERBASIS KOMUNIKASI SERIAL RS-232 DAN MQTT (MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT)," 2024.
- [29] Binus University, "Ethernet," Binus University.
- [30] L. N. Yogasetya Suhanda, "PERANCANGAN INFRASTRUKTUR JARINGAN BERBASIS APLIKASI PACKET TRACER DENGAN METODE HOT STANDBY ROUTER PROTOCOL," *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 8, 2022.
- [31] S. Enjalbert, L. M. Gandini, A. P. Baños, S. Ricci, and F. Vanderhaegen, "Human-machine interface in transport systems: An industrial overview for



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

more extended rail applications,” 2021, *MDPI AG*. doi: 10.3390/machines9020036.

- [32] R. Automation, “RSLogix 500 Getting Results Guide.”
- [33] R. Automation, “RSLogix 500 Getting Results Guide,” Sep. 2018.
- [34] “FactoryTalk View Studio Tutorial: Complete Guide to HMI Development for Allen-Bradley PLCs,” <https://plcprogramming.io/blog/factorytalk-view-studio-tutorial-complete-guide>.
- [35] R. Automation, “FactoryTalk View Machine Edition User’s Guide User Manual Original Instructions,” Oct. 2025.
- [36] R. Automation, “Studio 5000 View Designer User Manual,” Jun. 2023.
- [37] “Catalog Instrumentation Cable”.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Biodata Penulis:

Nama : Hanif Ahmad Fathin

NIM : 2302315005

Program Studi : D3 – Teknik Mesin

Jenis Kelamin : Laki laki

Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 03 Juni 2004

Nama Ayah : Noviandri Dian Nugroho

Nama Ibu : Lili Wijayanti

Alamat : Jalan Sawo RT.01 RW.06 Kelurahan Kuripan, Kesugihan, Cilacap

Email : hanifahmad.eve19@gmail.com

Pendidikan :

- SD (2010-2016) : SDN Kuripan 01
- SMP (2016-2019) : SMPN 5 Cilacap
- SMK (2019-2022) : SMKN 2 Cilacap

Pengalaman Proyek :

- Mobile Packrete Hopper dan Frame
- Explosion Door untuk Panel MSS PT Solusi Bangun Indonesia



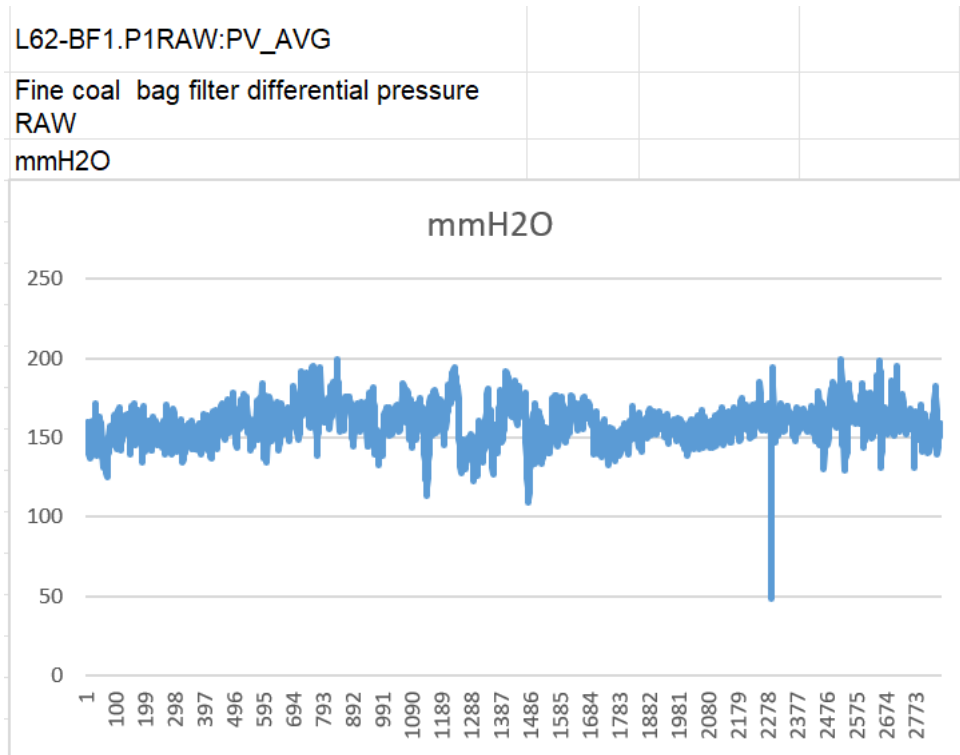
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2:

Nilai *delta pressure* pada 08/09/2025 – 09/09/2025



Notifikasi kebakaran L62-BF1

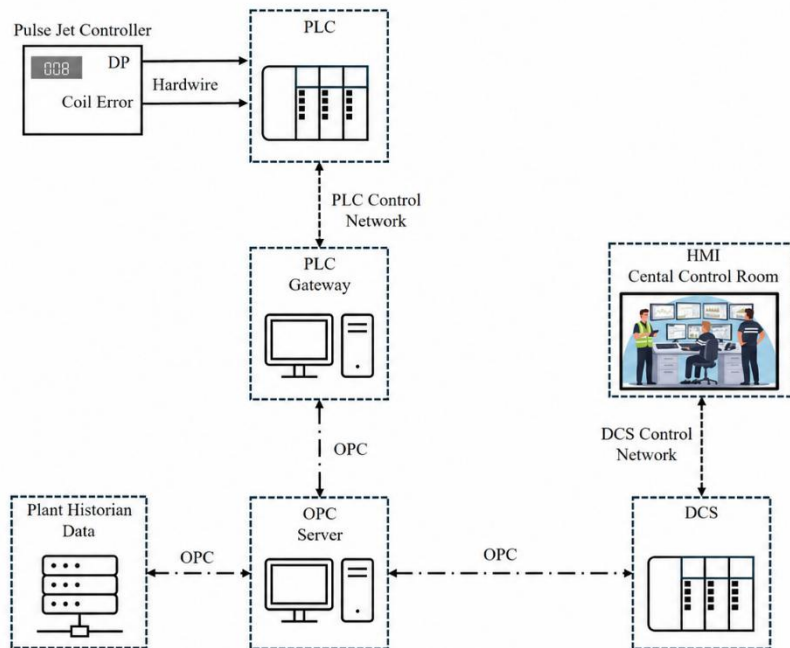
Notif.date	Notifctn	Func. Loc.	Description	Mn.wk.ctr	Order	SysStatus	Completo	Created	Req. start	Report by	Priority	te/Changed on	By
11.09.2025	1001752720	CC.L62-BF1	*1D*L62-BF1 C#1- C#4 terbakar	CC.ME-04	1,5E+11	NOCO OR	22.09.2025	SIAMUDIN	11.09.2025	SIAMUDIN	U-Urgent	22.09.2025	WKUSMALI

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3:

Topologi Sistem



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5

Schedule Pelaksanaan Tugas Akhir

Code	Item Description	PIC	Note	Work Performed	2025					Short Shut Down Kdn		
					44	45	46	47	48	49	-1	-2
A	Preliminary Job				100%							
A1	Survey 161-2F1											
A2	Membuat Material Requirement					50%	100%					
A3	Merencanakan Trial Sample					100%						
	Persiapan Material								20%	50%	80%	100%
	Survey & Mapping Jalur Pipa ke Card								100%			
	Pendortongan Pipa & Ullir		Welder Shop						100%			
D	Instalasi											
D1	Dismantling Existing Controller											
D2	Dismantling Existing Pilot Valve Enclosure											
D3	Instal Analog Module		1746-NB									
D4	Instal Card Shaling		Goyen ACAC40-PCA									
D5	Instal Pilot Valve Enclosure											
D6	Tarik kabel Analog		GSW 2PXL5 mm						50%	100%		
D7	Tarik Kabel Digital		GSW 2PXL5 mm						50%	100%		
D8	Instalasi Pipa sampling Transmitter		Pipe 3/4"								100%	
D9	Wiring di panel PLC											
D10	Wiring Card Shaling		Goyen ACAC40-PCA									
D11	Wiring Pilot Valve Enclosure											
E	Modified Program											
E1	Modifikasi Program PLC Analog Signal (DP compartment)		RX Logix									
E2	Modifikasi Program PLC Digital Signal (Coil Failure Alarm)		RX Logix									
E3	Pembuatan OPC Tag		DP dan Alarm									
E4	Pembuatan Indikasi DP di DCS											
E5	Pembuatan Alarm Coil Failure di DCS											
F	Commissioning											
F1	Test DP Compartment Signal											
F2	Test Coil Alarm Failure Signal											
F3												



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 6

Biaya Proyek

Material Supplied by SBI	MMID	Description/Specification	Qty	Unit	Price	Total Budgeted Cost
	300000033264	MODULE;CARD;INPUT;"AB" P/N 1746-1B16	1	EA	Rp 3.214.000,00	Rp 3.214.000,00
	300000033070	MODULE;CHASSIS;SLC-500;"AB" P/N 1746-A10	1	EA	Rp 8.700.000,00	Rp 8.700.000,00
Analog Input PLC	305000223398	MODULE;ANALOG;INPUT;P/N 1746-NI8;AB	1	EA	Rp 5.232.500,00	Rp 5.232.500,00
Card Chaking	305000235536	PULSE TIMER;GOYEN ISP-ACAC40-PCA;	6	EA	Rp 17.890.000,00	Rp 107.340.000,00
Pilot Valve Enclosure	305000237147	GOYEN PILOT VALVE ENCLOSURE WITH 6 PILOT	6	EA	Rp 1.000.000,00	Rp 6.000.000,00
Cable Control Black	305000095516	CABLE;CONTROL;NYAF;1MM;BLACK COLOR;	100	M	Rp 3.160,00	Rp 316.000,00
Cable for DP Signal	300000070182	CABLE;COPPER;CSVV;2PX1.5 MM2;300/500 V	400	M	Rp 29.420,00	Rp 11.768.000,00
Cable For Coil Alarm	300000070182	CABLE;COPPER;CSVV;2PX1.5 MM2;300/500 V	400	M	Rp 29.420,00	Rp 11.768.000,00
Hose for Sensor to card	450000014182	HOSE;;4MM ID;6MM OD;TEFLON PTF	100	M	Rp 14.000,00	Rp 1.400.000,00
	305000234241	VLOK RING; MALE 3/4-FEMALE 1/2; STEEL	10	EA	Rp 9.000,00	Rp 90.000,00
	305000234242	VLOK RING; MALE 1/2-FEMALE 1/4; STEEL	10	EA	Rp 31.280,00	Rp 312.800,00
	450000014210	FITTING;PUSH IN CONECTOR;QS 1/4-6;	10	EA	Rp 29.414,00	Rp 294.140,00
	450000008245	TEE;PIPE GALVANIZED;3/4IN;;	10	EA	Rp 6.504,00	Rp 65.040,00
	450000014209	FITTING;PUSH IN CONECTOR;QSL 1/4-6	10	EA	Rp 43.024,00	Rp 430.240,00
	450000014212	FITTING;PUSH IN CONECTOR;TYPE.QSS-6	20	EA	Rp 65.000,00	Rp 1.300.000,00
	305000129995	PIPE;GALVANZD;3/4IN;MEDIUM B;6M 2.35MM	8	EA	Rp 136.500,00	Rp 1.092.000,00
	450000010144	ELBOW;PIPE;PVC;3/4";90DEG	5	EA	Rp 5.250,00	Rp 26.250,00
	450000008139	REDUCER;CC;1X3/4IN;S40;150;BW;CS;GLV	10	EA	Rp 10.500,00	Rp 105.000,00
	450000011429	TEE REDUCER PIPE, 3/4"DIA X 1"DIA	1	EA	Rp 8.000,00	Rp 8.000,00
	450000014870	CLAMP PIPE;STEEL;1" DIA;UNISTRUT	100	EA	Rp 9.880,00	Rp 988.000,00
	450000011889	VALVE;FB;3/4;NPT FF;150;F-1B12C	8	EA	Rp 49.638,00	Rp 397.104,00
Total Budgeted cost						Rp 160.847.074,00

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7

Keuntungan Proyek

1. Maintenance Cost

Maintenance Cost					
Work Center	Func. Loc	Material Description	Reserved	Unit	Price
CC.ME-04	CC.L62-BF1	BAG CLOTH;127;3658;F;SBF;PE-AF;0320		300 EA	Rp 49.050.000,00
CC.ME-04	CC.L62-BF1	RUST PENETRANT;WD-40;SPRAY;@382ml		10 CAN	Rp 2.916.000,00
CC.ME-04	CC.L62-BF1	LEM KASTOL, 1/2KG-CAN.		5 CAN	Rp 760.000,00
CC.ME-04	CC.L62-BF1	SILICONE NET : 300 GR/TUBE MAKER USA		72 TBE	Rp 190.950.000,00
CC.ME-04	CC.L62-BF1	SILICONE NET : 300 GR/TUBE MAKER USA		72 TBE	Rp 2.916.000,00
CC.ME-04	CC.L62-BF1	BAG CLOTH;L3658;D127;PE-AS;META.ARA		570 EA	Rp 731.000,00
					Rp 247.323.000,00

2. Heating Up Cost

Heating Up Cost (10 Sept 2025)			
Material Description	Qty	Unit	Source
Total IDO Usage During Heating Up	77.931	L	TIS
IDO Price	12.513	IDR/L	Production Planner
Total Heating Up Cost	Rp 975.150.603.000,00		

Dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan pembuatan sistem kontrol dan monitoring nilai *delta pressure* dan *alarm coil* per kompartemen pada *bag filter*, hal ini dapat menekan jumlah cost untuk biaya perbaikan akibat terjadinya kegagalan *purgig* yang berakibat terbakarnya *bag filter* yang signifikan yaitu sebesar **Rp. 1.222.473.603,00**