



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

**OPTIMALISASI AUTOSAMPLER 591-SM1 DENGAN
MODIFIKASI SISTEM WATER TRAP**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Muhammad Amar Choirudin

NIM : 2102315020

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM KERJASAMA

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA DENGAN PT. SOLUSI
BANGUN INDONESIA**

JURUSAN TEKNIK MESIN

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

TUBAN 2024



© 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**

PNJ-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK TUBAN PLANT

**OPTIMALISASI AUTOSAMPLER 591-SM1 DENGAN
MODIFIKASI SISTEM WATER TRAP**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan
proses pembelajaran semester VI Program Studi Teknik Mesin
Di Jurusan Teknik Mesin Bidang Rekayasa Industri

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:

Muhammad Amar Choirudin

NIM. 2102315020

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



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

OPTIMALISASI AUTOSAMPLER 591-SM1 DENGAN MODIFIKASI SISTEM WATER TRAP

Oleh:

Muhammad Amar Choirudin

NIM. 2102315020

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir ini disetujui oleh pembimbing

Tuban, 13 Agustus 2024

Pembimbing 1

Hamdi, S.T., M.KOM.

NIP. 196004041984031002

Pembimbing 2

Atim Setijono.

NIK. 62101956

Ketua Program Studi

D3 Teknik Mesin

Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002



© 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

HALAMAN PENGESAHAN

OPTIMALISASI AUTOSAMPLER 591-SM1 DENGAN MODIFIKASI SISTEM WATER TRAP

Muhammad Amar Choirudin

NIM. 2102315006

Program Studi D3 Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji pada 13 Agustus 2024 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.md.) pada Konsentrasi Rekayasa Industri, Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi	Tanda tangan	Tanggal
1.	Hamdi, ST., M.KOM. NIP. 196004041984031002	Ketua		13 Agustus 2024
2.	Drs. Sugeng Mulyono, S.T., M.KOM. NIP. 196010301986031001	Anggota		13 Agustus 2024
3.	Saproni NIK. 62201098	Anggota		13 Agustus 2024
4.	Tri Hatmono NIK. 62500183	Anggota		13 Agustus 2024

Disahkan di Tuban, 13 Agustus 2024

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.

NIP. 197707142008121005

Manger EVE Program

Gammalia Permata Devi

NIK. 6250117



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

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Amar Choirudin
NIM : 2102315020
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Tuban, 3 Agustus 2024

Muhammad Amar Choirudin

NIM. 2102315020

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

OPTIMALISASI AUTOSAMPLER 591-SM1 DENGAN MODIFIKASI SISTEM WATER TRAP

Muhammad Amar Choirudin¹, Hamdi, ST., MT.², Atim Setijono³

¹Teknik Mesin, Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Politeknik Negeri Jakarta ²Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

³*Maintenance department* dan *Technical department* PT Solusi Bangun Indonesia Tuban Plant

Email : amarchoirudin.eve17@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan performa *autosampler* 591-SM1 di PT Solusi Bangun Indonesia, pabrik Tuban, dengan mengatasi masalah yang menyebabkan nilai blaine dan residu sampel tidak representatif. Penyebab utama yang diidentifikasi adalah sistem aerasi yang tidak normal akibat water trap dan EWD (Electronic Water Drain) yang kurang optimal. Volume water trap ditingkatkan dari 2246.86625 cm³ menjadi 10285.26625 cm³, meningkatkan kapasitas penampungan air dan *safety factor* menjadi 3,58 kali lebih besar. EWD konvensional diganti dengan Parker ED3030-230KS berteknologi sensor otomatis untuk efisiensi pengeluaran air. Langkah tambahan meliputi pembuatan cover khusus untuk mencegah material semen masuk dari manual sampling, serta penjadwalan daily check-up dan pemeriksaan mingguan. Rekomendasi lain termasuk alat sampling manual dengan hose extension dan penambahan dryer system khusus untuk menjaga nilai Pressure Dew Point (PDP) sesuai set point. Implementasi solusi ini diharapkan dapat meningkatkan akurasi dan keandalan proses sampling otomatis, mengurangi biaya operasional dan risiko keselamatan, serta memastikan kualitas semen tetap tinggi.

Kata kunci : Autosampler, Blaine, Residu, Water trap, EWD, PDP, Dryer, Trial.



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

ABSTRACT

This research aims to improve the performance of the 591-SM1 autosampler at PT Solusi Bangun Indonesia, Tuban plant, by overcoming problems that cause the blaine and sample residue values to be unrepresentative. The main cause identified was an abnormal aeration system due to less than optimal water traps and EWD (Electronic Water Drain). The water trap volume was increased from 2246.86625 cm³ to 10285.26625 cm³, increasing the water storage capacity and safety factor to 3.58 times greater. Conventional EWD was replaced with Parker ED3030-230KS with automatic sensor technology for efficient water dispensing. Additional steps include making a special cover to prevent cement material from entering from manual sampling, as well as scheduling daily check-ups and weekly inspections. Other recommendations include a manual sampling tool with a hose extension and the addition of a special dryer system to maintain the Pressure Dew Point (PDP) value according to the set point. Implementation of this solution is expected to increase the accuracy and reliability of the automatic sampling process, reduce operational costs and safety risks, and ensure cement quality remains high.

Keywords : Autosampler, Blaine, Residue, Water trap, EWD, PDP, Dryer, Trial



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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, restu dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun laporan Tugas Akhir yang berjudul "Optimalisasi Autosampler 591-SM1 dengan Modifikasi Sistem Water Trap" dapat terselesaikan. Laporan ini dibuat untuk memenuhi proses belajar pada semester VI Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Bidang Rekayasa Industri di Politeknik Negeri Jakarta.

Penelitian ini berfokus pada identifikasi dan penyelesaian masalah yang menyebabkan ketidakterwakilan nilai blaine dan residu sampel semen, dengan tujuan untuk memastikan akurasi dan keandalan proses sampling otomatis. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan solusi yang bermanfaat bagi seluruh pihak yang terlibat dalam industri semen dan saya mengucapkan terima kasih banyak kepada pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan proposal yaitu :

1. Hamdi, S.T., M.KOM., dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan motivasi selama proses menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Bapak Atim Setijono pembimbing lapangan dan pembimbing selama spesialisasi, yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran dan juga arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Saproni dan Bapak Rizky Fawardi sebagai pembimbing lapangan dan fasilitator selama spesialisasi, yang telah memberikan waktu, tenaga, pikiran dan juga arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Gammalia Permata Devi beserta EVE Team sebagai kordinator EVE program PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. yang telah membantu dan mendukung proses pembuatan laporan Tugas Akhir.
5. Seluruh Tim *Technical Department* dan Tim *Maintenance Department* PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Tuban, yang



© 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

telah memberikan pengetahuannya selama spesialisasi saya dan membantu saya menyelesaikan tugas akhir saya.

6. Seluruh rekan-rekan EVE 17, khususnya EVE Tuban, dan para kontraktor PT. Solusi Bangun Indonesia Tbk. Pabrik Tuban membantu dengan ide dan tenaga dalam menyelesaikan tugas akhir.

Dengan selesainya penelitian ini, saya berharap bahwa hasil dan rekomendasi yang telah disampaikan dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan performa *autosampler* 591-SM1 di PT Solusi Bangun Indonesia, pabrik Tuban. Saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan memberikan dukungan dalam penelitian ini. Semoga temuan dan solusi yang diimplementasikan dapat menjadi acuan dalam mengoptimalkan proses produksi dan kualitas produk yang dihasilkan, serta memberikan manfaat yang berkelanjutan bagi industri semen.

Tuban, 3 Agustus 2024

Muhammad Amar Choirudin

NIM. 2102315020

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 ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penulisan	5
1.5 Manfaat Penulisan	5
1.6 Lokasi Penelitian	6
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Autosampler	8
2.2 Blaine Test	9
2.3 Residu Test	11
2.4 Fungsi Autosampler	12



© 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

2.5 Prinsip Kerja Autosampler	13
2.6 Komponen Autosampler.....	15
2.7 Jenis Autosampler	17
2.7.1 POLAB APM.....	17
2.7.2 POLAB AQCnet.....	17
2.7.3 POLAB ACT	17
2.7.4 POLAB AMT	18
2.8 Water Trap.....	18
2.9 Autodrain.....	19
2.10 Teknik Sampling	21
2.10.1 Random Sampling	21
2.10.2 Quartering Sampling.....	21
2. 10. 3 Cut Flow Sampling	22
2.11 Material Semen.....	22
2.12 Karakteristik Material Semen.....	24
2.13 <i>Air Slide</i>	25
2.14 <i>Bucket Elevator</i>	27
2.15 <i>Dryer System</i>	28
2.16 <i>PDP (Pressure Dew Point)</i>	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1 Metode Penyelesaian Masalah	31
3.1.1 Identifikasi Masalah.....	31
3.1.2 Metode Diskusi.....	31
3.1.3 Tinjauan Pustaka.....	31
3.1.4 Metode Analisis	31



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.2 Penjelasan Langkah Kerja	32
3.2.1 Mulai.....	33
3.2.2 Identifikasi Masalah.....	33
3.2.3 Pemilihan Konsep Desain Modifikasi yang Sesuai	33
3.2.4 Perancangan Desain dan <i>Engineering</i>	34
3.2.5 Analisis dan Evaluasi Hasil	35
3.2.6 Selesai	35
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISIS DATA.....	36
4.1 Material pada <i>Air Slide</i>	36
4.2 Data Spesifikasi <i>Air Slide</i> 591-AS3	37
4.3 Spesifikasi Autosampler 591-SM1	39
4.4 Metode Pengambilan Sampel <i>Autosampler</i>	43
4.6 Analisa Temuan Masalah	45
4.6.1 Data kelembaban udara pada <i>plant air</i>	46
4.6.2 Data debit air yang masuk dan keluar.....	49
4.6.3 Data nilai <i>Pressure Dew Point</i>	52
4.7 Analisis <i>Root Cause Analysis</i>	55
4.7.1 <i>Dryer system</i> kurang optimal dalam mengondisikan udara terkompresi	56
4.7.2 Arah kucuran material trial sampling dan material 591-BE1 yang membludak	58
4.7.3 <i>Plant air</i> basah	60
4.8 Analisis Kebutuhan dan Evaluasi.....	64
4.9 Analisis Hasil Setelah Modifikasi	71
BAB V KESIMPULAN & REKOMENDASI	84



© 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

5.1 Kesimpulan.....	84
5.2 Rekomendasi	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	90





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

BAB I

Tabel 1. 1 Perhitungan Total Kerugian	3
Gambar 1. 6. 1 Line 1 APM Overview	6
Gambar 1. 6. 2 Flowsheet	6
Gambar 1. 6. 3 Lokasi Aktual Alat	7

BAB II

Gambar 2. 1. 1 Autosampler Industri Semen	8
Gambar 2. 2. 1 Blaine Machine	9
Gambar 2. 3. 1 Air Jet Sieve Machine	11
Gambar 2. 6. 1 Detail Komponen Autosampler	15
Gambar 2. 10. 2. 1 Quartering Sampling	21
Gambar 2. 10. 3. 1 Cut Flow Sampling	22
Gambar 2. 13. 1 Air Slide	25
Gambar 2. 14. 1 Bucket Elevator	27

BAB III

Gambar 3. 1. 1 Diagram Alir Tugas Akhir	32
---	----

BAB IV

Gambar 4. 2. 1 Detail Draft Air Slide 591-AS3	39
Gambar 4. 4. 1 Autosampler	43
Gambar 4. 6. 1. 1 Grafik Humidity Air Plant Air Autosampler 591-SM1 ..	47
Gambar 4. 6. 1. 2 Batch Extractor Blocking	48
Gambar 4. 6. 1. 3 Dozzing Compartment Blocking	48
Gambar 4. 6. 2. 1 EWD Blocking	51



© 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

Gambar 4. 6. 3. 1 PDP Dryer System D33-AY1	52
Gambar 4. 6. 3. 2 PDP Dryer System D33-AY2	53
Gambar 4. 6. 3. 3 PDP Dryer System D33-AY3	53
Gambar 4. 7. 1 Root Cause Analysis	55
Gambar 4. 7. 1. 1 Regulator Dryer System Basah	56
Gambar 4. 7. 1. 2 EWD dan Kondisi Lingkungan Dryer System ketika Dryer Kurang Optimal	56
Gambar 4. 7. 2. 1 Kondisi Autosampler 591-SM1 setelah Trial Session	58
Gambar 4. 7. 3. 1 Grafik Humidity Air Autosampler 591-SM1	61
Gambar 4. 7. 3. 2 Standar Nilai PDP Dryer System Atlas Copco	62
Gambar 4. 8. 1 Rumus Perbandingan Senilai	65
Gambar 4. 8. 2 Spesifikasi Autodrain Parker ED3030-G230KS	67
Gambar 4. 9. 1 Grafik Nilai Blaine (Auto dan Manual Sampling) sebelum Modifikasi	72
Gambar 4. 9. 2 Grafik Nilai Residu (Auto dan Manual Sampling) sebelum Modifikasi	73
Gambar 4. 9. 3 Grafik Nilai Blaine (Auto dan Manual Sampling) setelah Modifikasi	75
Gambar 4. 9. 4 Grafik Nilai Residu (Auto dan Manual Sampling) setelah Modifikasi	77
Gambar 4. 9. 5 Grafik Standar Deviasi Nilai Blaine Semen Sprint Pro sebelum Modifikasi	79
Gambar 4. 9. 6 Grafik Standar Deviasi Nilai Blaine Semen Sprint Pro setelah Modifikasi	79
Gambar 4. 9. 7 Grafik Standar Deviasi Nilai Residu Semen Sprint Pro sebelum Modifikasi	80



Gambar 4. 9. 8 Grafik Standar Deviasi Nilai Residu Semen Sprint Pro setelah Modifikasi 80

Gambar 4. 9. 9 CGL1205 Instruksi Kerja Perhitungan Validasi, Verifikasi, Ketidakpastian Dan Uji Banding Laboratorium 81



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



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

BAB I	
Tabel 1. 1 Perhitungan Total Kerugian	3
BAB II	
Tabel 2. 6. 1 Daftar Komponen Autosampler	15
BAB IV	
Tabel 4. 2. 1 Spesifikasi Air Slide 591-AS3	37
Tabel 4. 3. 1 Spesifikasi Autosampler 591-SM1	41
Tabel 4. 4. 1 Daftar Komponen Autosampler	44
Tabel 4. 6. 1. 1 Humidity Air	47
Tabel 4. 6. 2. 1 Rerata Waktu Debit Masuk	50
Tabel 4. 6. 2. 2 Rerata Waktu Debit Keluar	50
Tabel 4. 6. 2. 3 Debit Masuk dan Debit Keluar sebelum Modifikasi	51
Tabel 4. 7. 3. 1 Humidity Air pada Plant Air Autosampler 591-SM1	61
Tabel 4. 8. 1 Debit Masuk dan Debit Keluar sebelum Modifikasi	66
Tabel 4. 8. 2 Debit Keluar setelah Modifikasi	67
Tabel 4. 9. 1 Selisih Nilai Blaine (Auto dan Manual Sampling) sebelum Modifikasi	72
Tabel 4. 9. 2 Selisih Nilai Residu (Auto dan Manual Sampling) sebelum Modifikasi	73
Tabel 4. 9. 3 Selisih Nilai Blaine (Auto dan Manual Sampling) setelah Modifikasi	75
Tabel 4. 9. 4 Selisih Nilai Residu (Auto dan Manual Sampling) setelah Modifikasi	76



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

Tabel 4. 9. 5 Perbandingan Standar Deviasi Nilai Blaine Semen Sprint Pro sebelum dan setelah Modifikasi 79

Tabel 4. 9. 6 Perbandingan Standar Deviasi Nilai Residu Semen Sprint Pro sebelum dan setelah Modifikasi 80





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

Lampiran 1 Daily Check Up and Weekly Inspection Schedule.....	90
Lampiran 2 Gambar Kerja Expansion Frame Autosampler 591-SM1.....	91
Lampiran 3 Tabel Biaya Anggaran Tugas Akhir.....	92
Lampiran 4 Autodrain Parker ED3030-G230KS.....	93
Lampiran 5 Check Hole Batch Extractor Autosampler 591-SM1.....	93
Lampiran 6 Penambahan Water Trap pada Autosampler 591-SM1.....	94
Lampiran 7 Penambahan Expansion Frame pada Autosampler 591-SM1 ..	94
Lampiran 8 Gambar Kerja Water Trap Baru.....	95
Lampiran 9 Spesifikasi Auto Drain Parker ED3030-G230KS.....	96

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban menghadapi tantangan signifikan dalam memastikan akurasi dan konsistensi hasil uji blaine dan residu semen yang dihasilkan. Untuk mengatasi masalah ini, perusahaan bermaksud untuk melakukan reaktivasi autosampler dari POLAB Polysius. Autosampler ini diharapkan mampu menghasilkan nilai residu dan blaine yang representatif, tidak berbeda jauh dengan sampling manual, dengan target nilai standar deviasi blaine tes tidak melebihi 120 dari target nilai blaine setiap jenis semen. Namun, reaktivasi autosampler 591-SM1 tidak semata-mata terkait dengan aspek teknis semata, tetapi juga merupakan respons terhadap beberapa tantangan operasional dan manajerial yang dihadapi oleh perusahaan.

Dalam konteks perbaikan dan reaktivasi autosampler 591-FM1 di PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban, penting untuk memahami dua parameter kunci yang menjadi fokus utama dalam proses pengambilan sampel, yaitu blaine test dan residu test pada material semen. Blaine ditentukan sebagai metode untuk mengevaluasi kehalusan semen Portland. SNI mengharuskan penggunaan alat Blaine yang sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, dan hasilnya dinyatakan dalam satuan cm^2/gram atau m^2/kg semen Portland (*Pembaruan Semen Portland SNI 15-2049-2015*). Nilai yang dihasilkan dari uji ini menjadi indikator signifikan dalam menilai sifat reaktif dan reaktivitas material semen selama proses pembentukan beton. Semakin tinggi nilai Blaine, semakin besar luas permukaan partikel semen, yang pada gilirannya dapat mempengaruhi kuat tekan dan kecepatan pengerasan beton.

Uji residu adalah salah satu metode yang digunakan untuk menentukan distribusi ukuran partikel dalam semen, khususnya untuk mengetahui persentase partikel yang tidak lolos dari ayakan dengan ukuran



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin 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

tertentu (*Pembaruan Semen Portland SNI 764-2022*). Residu test pada material semen merujuk pada uji yang mengevaluasi jumlah sisa atau residu material yang tersisa setelah proses pengabuan sampel. Residu ini memberikan gambaran tentang komposisi material, kandungan mineral, dan karakteristik lainnya yang dapat mempengaruhi performa semen. Kontrol terhadap nilai residu menjadi krusial dalam memastikan kualitas dan kestabilan material semen, serta menentukan sejauh mana material tersebut dapat memenuhi standar kualitas yang ditetapkan dalam industri konstruksi. Oleh karena itu, pengambilan sampel yang akurat dan representatif menjadi kunci untuk memastikan hasil uji *Blaine* dan residu mencerminkan kondisi material semen yang sebenarnya. Dengan pemahaman mendalam terhadap parameter-parameter ini, PT Solusi Bangun Indonesia dapat lebih efektif mengoptimalkan penggunaan *autosampler* 591-FM1 untuk meningkatkan kontrol kualitas produk semen mereka.

Salah satu alasan utama untuk reaktivasi *autosampler* adalah untuk meningkatkan safety level para *sampler* manual di lapangan. Proses *sampling* manual sering kali melibatkan risiko kecelakaan atau paparan bahan berbahaya, terutama karena material basah yang mungkin menempel pada peralatan dan area kerja. Dengan mengadopsi *autosampler* yang dapat mengambil sampel secara otomatis, perusahaan dapat mengurangi potensi bahaya bagi kesejahteraan para pekerja.

Tidak hanya itu, reaktivasi *autosampler* juga diarahkan untuk menurunkan biaya operasional yang tinggi terkait dengan proses *sampling* manual. Biaya operasional akan meningkat terutama terkait dengan upah tenaga kerja untuk pemeliharaan dan proses *sampling* manual setiap jamnya, serta biaya bahan bakar mobil karena diperlukan akomodasi mobil untuk mempercepat proses *sampling*. Dengan menggunakan *autosampler*, perusahaan dapat mengoptimalkan pengeluaran operasional dan pemeliharaan, mengurangi ketergantungan pada manpower, dan meningkatkan efisiensi secara keseluruhan. Selain itu, pihak laboratorium



© 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

juga menginginkan percepatan proses sampling untuk memenuhi permintaan pasar yang semakin besar. Dengan autosampler, waktu yang dibutuhkan untuk mengambil sampel dapat dikurangi secara signifikan, memungkinkan perusahaan untuk lebih responsif terhadap permintaan pasar yang meningkat.

KERUGIAN BBM	
Kerugian	Nominal
Durasi (Jam)	7450
BBM (Solar)	Rp 6.800,00
Jarak (km)	2
Konsumsi mobil per 1 Liter	12.5
Jarak x Durasi	14900
TOTAL	Rp 8.105.600,00

KERUGIAN MANPOWER	
Kerugian	Nominal
Manpower	3
UMK Tuban (2022)	Rp 2.600.000,00
Durasi (Bulan)	17
TOTAL	Rp 132.600.000,00

TOTAL KERUGIAN	
Kerugian BBM	Rp 8.105.600,00
Kerugian Manpower	Rp 132.600.000,00
TOTAL	Rp 140.705.600,00

Tabel 1. 1 Perhitungan Total Kerugian

Dari tabel perhitungan yang menunjukkan total pengeluaran sebesar Rp 140.705.600,00 dalam rentang waktu 17 bulan sejak 9 September 2022, terlihat jelas bahwa biaya operasional untuk manpower dan bahan bakar transportasi autosampler 591-SM1 cukup besar. Pihak laboratorium, dalam



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

upaya untuk mengurangi pengeluaran ini, berencana untuk melakukan modifikasi pada autosampler. Modifikasi ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan performa autosampler sehingga kebutuhan perawatan rutin dan perbaikan dapat diminimalkan. Dengan demikian, laboratorium dapat mengurangi biaya operasional jangka panjang sekaligus memastikan kualitas sampling yang lebih konsisten dan akurat.

Terakhir, perusahaan juga ingin meminimalisir perbedaan hasil antara sampling manual dan otomatis agar hasil sampling otomatis dapat digunakan sebagai acuan pertimbangan dalam peningkatan kualitas semen. Draft sample yang bercampur dengan material basah dapat mempengaruhi hasil blaine test dan residu test, mengakibatkan perbedaan yang signifikan antara hasil manual sampling dan auto sampling. Oleh karena itu, modifikasi pada autosampler diperlukan untuk mengurangi kandungan air pada sampel yang diambil, sehingga hasilnya lebih representatif dan akurat. Dengan demikian, reaktivasi autosampler tidak hanya berdampak pada efisiensi operasional, tetapi juga pada peningkatan kualitas dan keandalan hasil uji semen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut:

1. Apa yang menyebabkan *autosampler* 591-SM1 menjadi *off* dan hasilnya sekarang tidak dijadikan acuan?
2. Bagaimana cara menyelesaikan masalah *autosampler* 591-SM1 *off* dan menjadikan hasil autosampler menjadi acuan?
3. Bagaimana cara menjadikan sampel yang diambil dengan *autosampler* mewakili sampel yang diproduksi oleh *Finish Mill* yang akan dikirimkan ke *customer*?



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

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, batasan masalah bercermin dan mengikuti alur dari rumusan masalah sebagai berikut:

1. Menentukan *root cause* dari masalah *autosampler off* sehingga hasilnya sekarang tidak dijadikan sebagai acuan.
2. Menentukan tindakan penyelesaian untuk menyelesaikan masalah *autosampler off* dan menjadikan hasil *autosampler* menjadi acuan.
3. Menentukan tindakan penyelesaian agar sampel yang diambil dengan *autosampler* dapat mewakili sampel yang diproduksi oleh *Finish Mill* yang akan dikirimkan ke *customer*.

1.4 Tujuan Penulisan

Dari permasalahan yang diperoleh selama proses penelitian, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Optimalisasi *autosampler* sehingga dapat digunakan untuk operasional dengan modifikasi dan penurunan standar deviasi untuk *autosampler*.
2. Menjaga *availability autosampler*.

1.5 Manfaat Penulisan

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat signifikan bagi PT Solusi Bangun Indonesia pabrik Tuban dengan memperbaiki dan mereaktivasi *autosampler* 591-FM1 seperti :

1. *Safety level* untuk para pekerja sampler meningkat
2. Biaya operasional turun
3. Proses sampling bisa lebih cepat



© 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



Gambar 1. 6. 3 Lokasi Aktual Alat

**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

BAB V KESIMPULAN & REKOMENDASI

5.1 Kesimpulan

Faktor utama penyebab *autosampler* 591-SM1 mengalami *blocking* hingga *stuck* saat operasional dan ketidaksesuaian hasil uji blaine dan uji residu pada kasus ini adalah:

1. Autosampler 591-SM1 mengalami *blocking* hingga tidak ada sampel yang terambil dan ketidakterwakilan sampel karena sistem aerasi kurang optimal, kapasitas *water trap* yang relatif kecil dibanding kondisi humidity air kompresor dan EWD timer tidak efisien mengeluarkan air, sehingga kelembapan tinggi tetap ada dalam sistem. Selain itu, material dari manual sampling 591-BE1 yang membludak masuk ke area autosampler dikarenakan tidak adanya cover untuk menghalau material masuk pada output EWD.
2. Untuk menangani *autosampler* 591-SM1 yang mengalami *blocking* dan ketidakterwakilan sampel, modifikasi yang diambil adalah memperbesar kapasitas *water trap*, mengganti EWD timer dengan EWD sensor air, menambahkan cover, membuat jadwal pembersihan harian dan pengecekan *part* mingguan, serta membuat *check hole* pada *batch extractor*.
3. Untuk memastikan sampel dari autosampler mewakili sampel yang diproduksi oleh *Finish Mill* dan dikirimkan ke pelanggan adalah dengan autosampler harus bekerja optimal, terutama sistem aerasi, dan hasilnya harus dibandingkan dengan manual sampling secara rutin.

5.2 Rekomendasi

Jika eksekusi yang dilakukan pada penelitian ini kurang maksimal, ada beberapa langkah rekomendasi yang dapat diambil untuk memastikan bahwa sistem *autosampler* 591-SM1 tetap dapat berfungsi dengan baik.



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

Berdasarkan analisa dan pengalaman di lapangan yang diperoleh, ada beberapa rekomendasi yang dapat kami sarankan, diantaranya :

1. Pertama, membuat alat sampling manual khusus untuk *trial session* dengan menggunakan hose extension dapat menjadi solusi sementara yang efektif. Alat ini dapat dirancang agar fleksibel dan mampu mencapai wadah sampel yang berkapasitas besar, seperti plastik besar. Dengan *hose extension*, operator dapat melakukan sampling manual dengan lebih mudah dan efisien, mengurangi risiko material semen tumpah dan mengotori area *autosampler*. Hal ini juga memungkinkan pengambilan sampel dalam jumlah besar tanpa harus mengandalkan *autosampler* yang mungkin belum optimal dalam situasi *trial session*. Solusi ini memberikan fleksibilitas tambahan dalam penanganan berbagai jenis semen yang diuji oleh PT Solusi Bangun Indonesia.
2. Selain itu, menambahkan *dryer system* khusus untuk *autosampler* 591-SM1 dapat secara signifikan meningkatkan kualitas sistem aerasi dengan menjaga nilai *Pressure Dew Point* (PDP) sesuai *set point* yang telah ditentukan. Dryer system ini akan bekerja secara khusus untuk area *autosampler*, memastikan udara kompresi yang digunakan selalu berada pada kondisi optimal dengan humidity rendah. Dengan nilai PDP yang sesuai standar, risiko masuknya air dalam sistem aerasi dapat diminimalkan, sehingga mencegah *blocking* dan menjaga kualitas sampel tetap terjaga. Implementasi *dryer system* khusus ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi dan keandalan *autosampler*, tetapi juga memperpanjang umur peralatan dengan mengurangi kerusakan akibat kelembapan berlebih.



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] PT. Holcim Indonesia. 2012, April 16. “PT Holcim Tuban Project 1 Flowsheet“.
- [2] PT Solusi Bangun Indonesia, Tbk Tuban Plant. 2024. “Technical Information System”.
- [3] Setyobudi, Evan Rahma. 2020, August. “Rekayasa Raw Meal Screw Sampler Sistem Semi-Autosamtic pada Outlet Air Slide 391-AS6”. EVE Program Batch 13.
- [4] LCGC International. 2016, July 1. “How does it work? Part III; Autosamplers”. <https://www.chromatographyonline.com/view/how-does-it-work-part-iii-autosamplers>
- [5] ThyssenKrupp Industrial Solutions (USA). 2014. “POLAB APM Automatic sample preparation module”. <https://www.polysiususa.com/automation/polab-apm.html>
- [6] ThyssenKrupp Industrial Solutions (USA). 2023. “POLAB APM Automatic sample preparation module”. <https://www.thyssenkrupp-industrial-solutions.com/en/products-and-services/mineral-processing/factory-automation/automatic-sample-preparation-module-polab-apm>
- [7] ThyssenKrupp Industrial Solutions (USA). 2022. “POLAB laboratory automation – from semiautomatic to fully automatic laboratory automation”. <https://www.thyssenkrupp-polysius.com/en/products/automation/polab-laboratory-automation>
- [8] Serve Real Instruments. “Instruksi Manual Alat Permeabilitas Udara Blaine”. <http://id.china-test-equipment.com/info/blaine-air-permeability-apparatus-instruction-23390788.html>
- [9] Nextgen Material Testing. 2021, July 10. “Automatic Blaine Apparatus: What it is and what it can do for you”. <https://www.nextgentest.com/blog/automatic-blaine-apparatus-what-it-is-and-what-it-can-do-for-you/>



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

- [10] Humboldt. 2024. “Blaine Air Permeability Apparatus”
<https://www.humboldtmg.com/blaine-air-permeability-apparatus.html>
- [11] Administration of Praterindustries. “Rotary Airlock Valves”.
<https://www.praterindustries.com/products/rotary-airlock-valves/>
- [12] Portland Cement Assosiation. 2002, January. “Design and Control of Concrete Mixture”
- [13] Wuxiconveyor. “Definisi dan Tipe Dasar Rotary Feeder”.
<http://id.wuxiconveyor.com/info/rotary-feeder-s-basic-definition-and-types-30632293.html#>
- [14] Robert Sheldon. “Root Cause Analysis”.
<https://www.techtarget.com/searchitoperations/definition/root-cause-analysis.>
- [15] Mindtools Content Team. “Root Cause Analysis”.
<https://www.mindtools.com/ag6pkn9/root-cause-analysis>
- [16] Tableau. “Root Cause Analysis Explained: Definition, Explained, and Methods”. <https://www.tableau.com/learn/articles/root-cause-analysis>
- [17] ASQ. “Root Cause Analysis (RCA)”. <https://asq.org/quality-resources/root-cause-analysis>
- [18] Thinkreliability Team. “Cause Mapping”.
<https://www.thinkreliability.com/cause-mapping/what-is-root-cause-analysis/>
- [19] Keller, P., Pyzdek T. 2010 “The Six Sigma Handbook, Fourth Edition, McGraw-Hill Professional”.
- [20] Vlokodaeva, MV., Volodina Ya, A., & Kuznetsov, VA. 2021. “Air sample system optimization for the raw materials industry objects monitoring”.
- [21] Parker Hannifin Ind, Ltda. 2024. “ED3000 Series Electronic Level Sensing Condensate Drain”.



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

<https://ph.parker.com/br/en/product/ecodrain-ed3000-series-electronic-condensate-drains/ed3030-g230>

- [22] Ahmed Shamim, Jubair. 2021, June. "Optimization of parameters for air dehumidification systems including multilayer fixed-bed binder-free desiccant dehumidifier". https://www.researchgate.net/publication/350152343_Optimization_of_parameters_for_air_dehumidification_systems_including_multilayer_fixed-bed_binder-free_desiccant_dehumidifier
- [23] Qara Mohammed, Hewa dkk. June 2021. "Quality Improvement of Cement Plants Using Statistical Quality Control Techniques". https://www.researchgate.net/publication/354695653_Quality_Improvement_of_Cement_Plants_Using_Statistical_Quality_Control_Techniques
- [24] Polysius. 2012. "Tubafa - Plant Site Automatic Unit PBA-U/S".
- [25] Polysius Fluidor. 2012. "Fluidor – Pneumatic Conveying System".
- [26] Atlas Copco. 2012. "Tubafa – "Dryer FD 245".
- [27] Syaf. 2022, January 24. "Alat Autosampler dan Sejarahnya". <https://syaf.co.id/ketahui-tentang-alat-autosampler-dan-sejarahnya/>
- [28] Cementindusneed. 2022. "Compressor Performance and Optimization". <https://www.cementindusneed.com/compressor-performance-and-optimization/>
- [29] Markets Heuristic. 2024, February 18. "Global Electronic Condensate Drain Market by Types, Applications, and Major Players, with Regional Growth Rate Analysis and Development Situation, fro". <https://www.linkedin.com/pulse/global-electronic-condensate-drain-market-types-applications-hlpse/>
- [30] Atlas Copco Web. 2024. "Solusi udara bertekanan untuk pabrik semen". <https://www.atlascopco.com/id-id/compressors/industry-solutions/cement>



Hak Cipta :

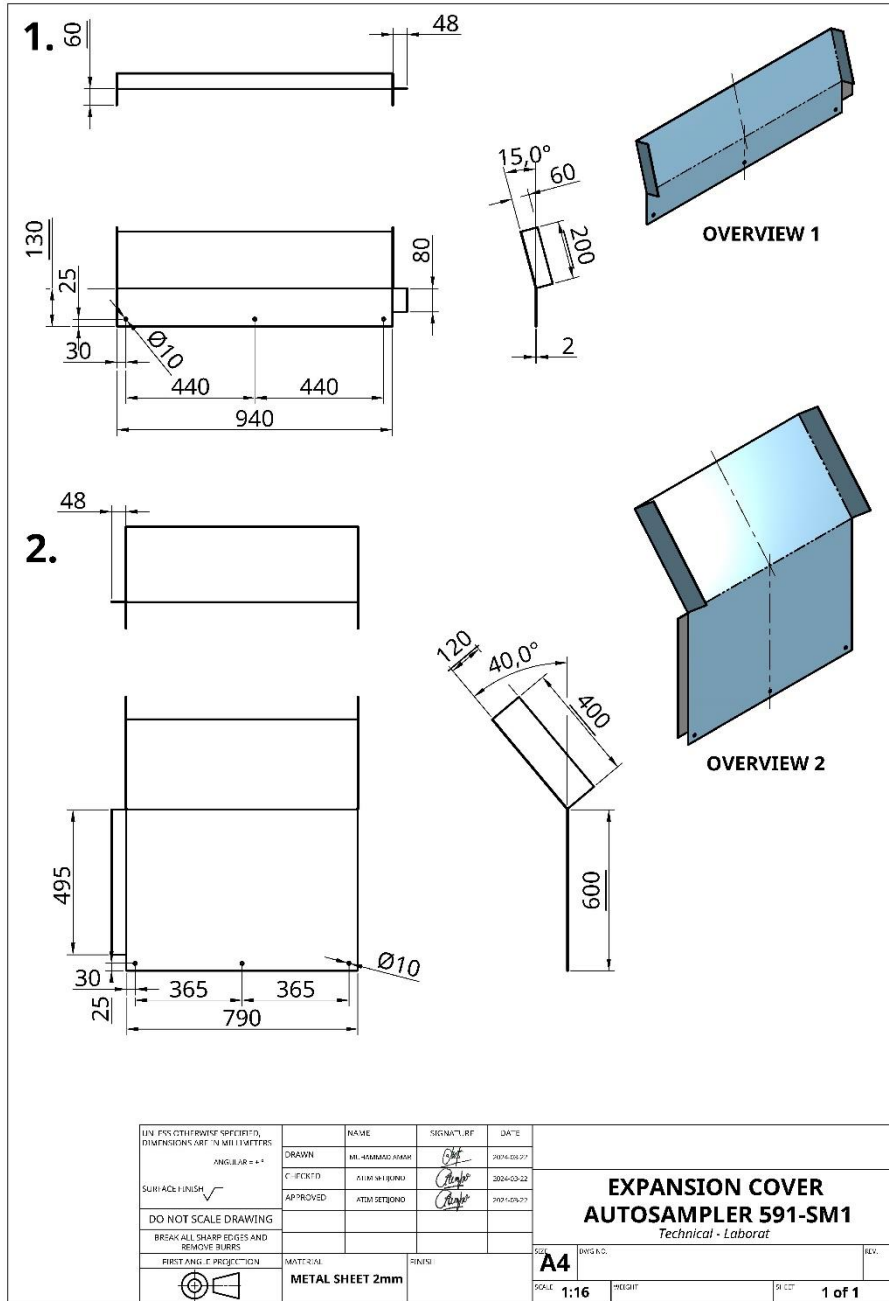
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

- [31] Ingeroll-sand Web. 2024. “An Introduction of Compressed Air Systems”. <https://www.ingersollrand.com/en-at/project-solutions/compressed-air-systems.html>
- [32] SMC Operation Manual and Web. 2024. <https://www.smcworld.com/en-id/>





Lampiran 2 Gambar Kerja Expansion Frame Autosampler 591-SM1



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 Tabel Biaya Anggaran Tugas Akhir

RENCANA ANGGARAN BIAYA										
No.	Komponen	MMID	Quantity	Nominal	Total	Stock	Status	Progress	Status	
1	PNEUMATIC ACTUATOR;EBRO;EB5.1 SYD	305000228904	3	Rp4,979,443	Rp14,938,329	3	<u>READY</u>	100%	DONE	
2	BOOT/SEAL;DIA.1-1/4INCH X 300MM L	305000126760	4	Rp1,628,133	Rp6,512,532	4	<u>READY</u>	100%	DONE	
3	CANVAS BELT;H;DIA.520MM	455000010467	1	Rp738,734	Rp738,734	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
4	CYLINDER;TEUM;DGC-K-32-260-PPV-A-GK	305000226268	1	Rp5,599,903	Rp5,599,903	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
5	FILTER REGULATOR;LFR-1-D-MAXI-NPT;FESTO	305000146581	1	Rp3,900,476	Rp3,900,476	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
6	SEALING RING;74X53,8X10MM;MAT NO:5100220	455000027181	1	Rp883,903	Rp883,903	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
7	SEAL LUGGIPPER;MAT NO:19323600	455000027182	1	Rp835,588	Rp835,588	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
8	VALVE TYP000;11BAR;PTFE;G 3/4INC;BURK	305000129689	1	Rp5,754,518	Rp5,754,518	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
9	TUBING;PLASTIC;PUN-H 8x1.25-BL;FESTO	455000013716	100	Rp19,856	Rp1,985,600	100	<u>READY</u>	100%	DONE	
10	AUTO BRAKE PARKER ED3030-230KS	30500095944	1	Rp10,850,000	Rp10,850,000	1	<u>READY</u>	100%	DONE	
TOTAL					Rp41,149,583					

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 4 Autodrain Parker ED3030-G230KS



Lampiran 5 Check Hole Batch Extractor Autosampler 591-SM1



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 6 Penambahan Water Trap pada Autosampler 591-SM1



Lampiran 7 Penambahan Expansion Frame pada Autosampler 591-SM1



Technical Specifications

Division:	Gas Separation and Filtration Division EMEA	Industry:	Industrial Manufacturing Equipment Food & Beverage Automotive Electronics Pharmaceuticals
Flow Rate:	18000 m ³ /h (10594 cfm)	Operating Pressure:	1 to 16 barg, 15 to 232 psig
Connection Type:	BSPB	Operating Temperature:	2 to 60 °C, 35 to 140 °F
Brand:	Parker	Ingress Protection Rating:	IP65
Technology:	Filtration	Height:	164.0 mm, 6.5 inch
Electrical Requirements:	230V/1PH/50-60Hz	Width:	137.0 mm, 5.4 inch
Application:	Compressed Air Applications	Depth:	67.0 mm, 2.6 inch
Product Type:	Condensate Drain	Weight:	1 kg, 2.2 lb
Product Style:	Electronic Level Sensing Drain		
Product Series:	ED3000		

dan menyebutkan sumber :
h, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu ma
arta
s ini dalam bentuk apapun

NEGERI
JAKARTA