



© 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



**Pengembangan Simulasi *Heat and Mass Balance* pada
Sistem *Dual Flash Production Optimization Unit (POU)*
PT. XYZ Menggunakan *Software Engineering Equation*
*Solver (EES)***

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Fadil Ansori Lubis

NIM. 1802421012

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN PEMBANGKIT
TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



© 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



**Pengembangan Simulasi *Heat and Mass Balance* pada
Sistem *Dual Flash Production Optimization Unit (POU)*
PT. XYZ Menggunakan *Software Engineering Equation
Solver (EES)***

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik,
Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Fadil Ansori Lubis

NIM. 1802421012

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN PEMBANGKIT
TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



“Skripsi ini kupersembahkan untuk Emak, Ayah, Almamater, PT.XYZ, Bangsa Indonesia, serta tidak lupa untuk semua support system-ku terutama Tuti”

© 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 PERSETUJUAN
SKRIPSI**


**Pengembangan Simulasi *Heat and Mass Balance* pada Sistem *Dual Flash
Production Optimization Unit (POU)* PT. XYZ Menggunakan *Software
Engineering Equation Solver (EES)***

Oleh:
Fadil Ansori Lubis
NIM. 1802421012
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pembangkit Tenaga Listrik


Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

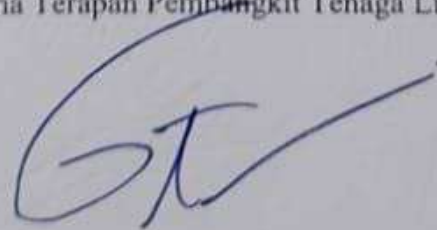


Rahmat Subarkah, S.T., M.T.
NIP. 197601202003121001



Arifia Ekayuliana, S.T., M.T.
NIP. 19910721201803200

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik



Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002


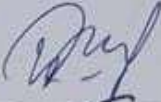

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

Pengembangan Simulasi *Heat and Mass Balance* pada Sistem *Dual Flash Production Optimization Unit (POU)* PT. XYZ Menggunakan Software *Engineering Equation Solver (EES)*

Oleh:
Fadil Ansori Lubis
NIM. 1802421012
Program Studi Sarjana Terapan Teknik Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 10 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Arifia Ekayuliana, M.T. NIP. 19910721201803200	Ketua		23/09/22.
2.	Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, M.T. NIP. 197111142006041001	Anggota		23/09/22
3.	Cecep Slamet Abadi, M.T. NIP. 196605191990031002	Anggota		23/09/22

Depok, 10 Agustus 2022

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fadil Ansori Lubis

NIM : 1802421012

Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Skripsi 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 Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Depok, 10 Agustus 2022



Fadil Ansori Lubis

NIM. 1802421012



PENGEMBANGAN SIMULASI *HEAT AND MASS BALANCE* PADA SISTEM *DUAL FLASH PRODUCTION OPTIMIZATION UNIT (POU)* PT. XYZ MENGGUNAKAN SOFTWARE *ENGINEERING EQUATION SOLVER (EES)*

Fadil Ansori Lubis¹⁾, Rahmat Subarkah¹⁾, Arifia Ekayuliana¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Pembangkit tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: fadil.ansorilubis.tm18@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Potensi energi panas bumi di Indonesia sangat melimpah, dengan proyeksi sebesar 23.965,5 MW berdasarkan data yang dihimpun sampai dengan tahun 2019. *Scaling* silika merupakan masalah utama dalam proses pemanfaatan energinya. *Scaling* silika paling banyak terjadi pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) dengan karakteristik reservoir yang memproduksi fluida 2-fasa. *Pilot Testing* diperlukan untuk mengetahui parameter dan teknologi yang optimal dalam memitigasi *scaling* silika. *Production Optimization Unit (POU)* merupakan unit untuk melakukan *pilot testing*. Penentuan parameter operasi POU menggunakan simulasi (*test planer*) secara *general* dengan algoritma yang terkunci dan tingkat keakuratannya masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pengembangan simulasi *heat and mass balance* pada sistem *dual flash* POU dengan menggunakan perangkat lunak EES dan melakukan verifikasi hasil simulasi dengan hasil pengoperasian POU secara eksperimental. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif komparatif, atau membandingkan secara langsung data hasil simulasi dan eksperimen untuk memverifikasi simulasi yang dibuat. Penelitian ini menunjukkan bahwa simulasi POU dapat dikembangkan menggunakan perangkat lunak EES. Pengembangan simulasi meliputi algoritma yang fleksibel sehingga *engineer* mudah dalam melakukan rekayasa dan terdapat perhitungan *heat loss* pada jalur injeksi *brine* POU, sehingga hasil simulasi menjadi lebih akurat. Hasil verifikasi yang dilakukan didapati rata-rata deviasi antara simulasi dan aktual sebesar 3.101 %, angka tersebut masih dalam ambang batas yang diperbolehkan oleh PT.XYZ yaitu sebesar 10%. Simulasi ini digunakan untuk mendapatkan parameter yang optimum pada saat pelaksanaan *pilot testing* menggunakan *Production Optimization Unit (POU)*.

Kata kunci: Simulasi, EES, *scaling* silika, *pilot testing*, panas bumi, *heat and mass balance*

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 mengumumikan 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

ABSTRACT

Geothermal energy potential in Indonesia is abundant, with a projection of 23,965.5 MW based on data collected up to 2019. Scaling silica is a significant problem in the energy utilization process. Scaling silica mostly occurs in Geothermal Power Plants (PLTP) with reservoir characteristics that produce 2-phase fluids. Pilot Testing is needed to determine the optimal parameters and technology to mitigate silica scaling. The production Optimization Unit (POU) is a unit for conducting geothermal pilot testing. The determination of the POU operating parameters uses a general simulation (test planer) with a locked algorithm and the accuracy is still low. This study aims to develop a heat and mass balance simulation on a dual flash POU system using EES software and verify the simulation results with the results of the POU operation experimentally. The research method used in this study is comparative quantitative, or directly comparing the data from simulations and experiments to verify the simulations made. This research shows that POU simulation can be developed using EES software. The simulation development includes flexible algorithms so that engineers can easily perform engineering and there is a heat loss calculation on the POU brine injection path so that the simulation results become more accurate. The results of the verification carried out found that the average deviation between the simulation and the actual was 3.101 %, this figure was still within the threshold allowed by PT.XYZ, which was 10%. This simulation is used to obtain optimal parameters during the pilot testing using the Production Optimization Unit (POU).

Keywords: Simulation, EES, silica scaling, pilot testing, geothermal, heat and mass balance

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “**Pengembangan Simulasi *Heat and Mass Balance* pada Sistem *Dual Flash Production Optimization Unit (POU) PT. XYZ Menggunakan Software Engineering Equation Solver (EES)*” tepat waktu meskipun pengerjaan dilakukan di tengah situasi pandemi Covid-19. Skripsi ini sebagai penanda telah terselesaikannya akademik dan menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik pada Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik di Politeknik Negeri Jakarta. Dalam perencanaan, pelaksanaan, hingga penyusunan skripsi memberikan pengetahuan baru bagi penulis. Dibalik hasil penelitian ini, terdapat banyak orang hebat yang telah membantu dalam rangkaian penyusunan skripsi ini. Penulis sangat mengapresiasi dan berterima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat diantaranya:**

1. Kedua orang tua Bapak Syarifudin dan Ibu Onih Rahmayani beserta keluarga kecil pangasahatan atas dukungan penuh baik moril maupun finansial
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta
3. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik
4. Bapak Rahmat Subarkah, M.T. selaku dosen pembimbing satu yang telah memberikan bimbingan terkait pengerjaan skripsi
5. Ibu Arifia Ekayuliana, M.T. selaku dosen pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan terkait pengerjaan skripsi
6. PT. XYZ yang telah memberikan data pengoperasian POU
7. Bapak Agung Wisnu Mukti selaku *manager engineering* di *Project Management Unit* PT.XYZ yang telah membimbing dan memberikan ilmunya ketika proses pembelajaran mengenai POU.



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

8. Bapak Denis Daya Pamungkas selaku *process engineer* PT.XYZ yang telah membantu proses pembuatan skripsi dari hulu hingga ke hilir
9. Bapak Muhammad Tito Setiawan selaku *mechanical engineer* PT.XYZ yang telah membantu proses pembuatan skripsi
10. Bapak Mochamad Dani selaku *instrument and control engineer* PT.XYZ yang telah mendukung pengerjaan skripsi dan telah mengizinkan tempat tinggalnya dijadikan sebagai *base camp* pengerjaan skripsi *power plant* 2018
11. Seluruh karyawan PT. XYZ yang telah membantu proses pengerjaan skripsi
12. Teman-teman Powerplant Angkatan 2018 yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini
13. Fawwaz Mahdi D, Ade fadhlorrohman, dan M. Fauzan Azhar selaku tim selama Praktik Kerja Lapangan yang telah membantu menyelesaikan masalah-masalah yang timbul dalam pengerjaan Skripsi
14. Keluarga besar AMCIR selaku keluarga besar atas dukungan moril dan materil
15. Widiastuti Lagus Rayhan yang telah memberikan dukungan moral dengan tulus serta tiada henti-hentinya.
16. Serta seluruh pihak-pihak lainnya yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat membantu PT. XYZ dalam mengoptimalkan pengoperasian POU, menjadi tambahan ilmu bagi penulis, dan bermanfaat bagi pembaca. Mohon maaf penulis haturkan jika masih ada kesalahan serta kekurangan pada penyusunan skripsi ini. Semoga kesalahan serta kekurangan yang terdapat pada penulisan skripsi ini dapat disempurnakan pada kesempatan di lain waktu.

Depok, 30 Juli 2022

Fadil Ansori Lubis

NIM. 1802421012



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 TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR ISTILAH	xvi
DAFTAR NOTASI	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Pertanyaan Penelitian.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Landasan Teori.....	5
2.1.1 <i>Production Optimization Unit (POU)</i>	5
2.1.2 <i>Dual flash system</i>	18
2.1.3 Perpindahan Panas	22
2.1.4 <i>Scaling</i> silika	26
2.1.5 <i>Engineering Equation Solver (EES)</i>	29
2.2 Kajian Literatur.....	38
2.3 Kerangka Pemikiran	40
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
3.1 Jenis Penelitian.....	41



© 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

3.2	Objek Penelitian.....	41
3.3	Metode Pengambilan Sampel.....	41
3.4	Jenis dan Sumber Data Penelitian.....	42
3.5	Metode Pengumpulan Data Penelitian.....	42
3.6	Metode Analisis Data.....	45
3.6.1	Simulasi numerik menggunakan EES.....	46
3.6.2	Metode Iterasi dengan EES.....	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		50
4.1	Hasil Penelitian.....	50
4.1.1	Perhitungan pada tiap-tiap proses menggunakan perangkat lunak EES..	50
4.1.2	Data-data hasil simulasi.....	55
4.1.3	Data-data aktual hasil eksperimen.....	62
4.2	Pembahasan hasil penelitian.....	66
4.2.1	Verifikasi data suhu separator-1, separator-2, dan jalur injeksi <i>brine</i>	67
4.2.2	Verifikasi data nilai SiO ₂ separator-1, separator-2, dan jalur injeksi <i>brine</i>	70
4.2.3	Verifikasi data nilai SSI separator-1, separator-2, dan jalur injeksi <i>brine</i> ..	73
4.2.4	Verifikasi data laju massa <i>brine</i> jalur <i>bypass (silencer-1)</i>	76
4.2.5	Verifikasi suhu kondensat.....	77
4.2.6	Verifikasi laju massa <i>over flow</i> kondensat.....	79
BAB V PENUTUP.....		81
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		82
LAMPIRAN.....		84



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

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Pemipaan Brine.....	13
Tabel 2.2 Spesifikasi Kondensor POU.....	14
Tabel 2.3 Spesifikasi Condensate Cooler POU.....	15
Tabel 2.4 Spesifikasi Holdup Vessel.....	16
Tabel 3.1 Data hasil perhitungan teoritis.....	43
Tabel 4.1 Tabel Data Pendukung Perhitungan.....	51
Tabel 4.2 Hasil simulasi test 1 (20.3-14.2 barg).....	55
Tabel 4.3 hasil simulasi test 2 (20.3-1.7 barg).....	57
Tabel 4.4 hasil simulasi test 3 (24.9-11.7 barg).....	58
Tabel 4.5 hasil simulasi test 4 (24.9-14.2 barg).....	59
Tabel 4.6 hasil simulasi test 5 (19.7-10.7 barg).....	61
Tabel 4.7 Data aktual Test-1.....	63
Tabel 4.8 Data aktual Test-2.....	63
Tabel 4.9 Data aktual Test-3.....	64
Tabel 4.10 Data aktual Test-4.....	64
Tabel 4.11 Data aktual Test-5.....	65



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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Scaling silika pada jalur injeksi di Dieng Unit-1(Pambudi et al., 2015)	2
Gambar 2.1 Desain instalasi POU	5
Gambar 2.2 Proses Flow Diagram POU	6
Gambar 2.3 Alternatif Process Flow Diagram POU	7
Gambar 2.4 Sistem injeksi dan monitoring larutan asam	8
Gambar 2.5 Komponen pada jalur dua fase (sisi inlet)	8
Gambar 2.6 Komponen sistem pada sisi inlet separator 1	8
Gambar 2.7 Komponen Holdup Vessel, Silencers, Kondensor, dan Cistern	9
Gambar 2.8 Cooling System	9
Gambar 2.9 Sistem separasi dan proses flashing	10
Gambar 2.10 Pompa kondensat, Vaporizer dan, Preheater	11
Gambar 2.11 Kupon Carbon Steel dan Stainles Steel beserta Holdernya	11
Gambar 2.12 Kabinet sistem kontrol dan kelistrikan	12
Gambar 2.13 Pengontrol parameter proses	13
Gambar 2.14 Layar CCTV dan Layar kontrol	13
Gambar 2.15 Condensate Cooler	15
Gambar 2.16 Silinder Cone Holdup vessel	16
Gambar 2.17 Skema Hot Injection	18
Gambar 2.18 Skema sederhana dual flash system (DiPippo, 2012)	18
Gambar 2.19 Diagram T-S untuk sistem dual flash (DiPippo, 2012)	19
Gambar 2.20 Pipa dengan insulasi (Michael R. Lindeburg, 2013)	26
Gambar 2.21 Pengaruh pH terhadap Polimerisasi (Brown, 2011)	28
Gambar 2.22 Toolbar Menu EES	30
Gambar 2.23 Equations Window EES	31
Gambar 2.24 Library thermophysic EES	32
Gambar 2.25 Menubar Preferences EES	33
Gambar 2.26 Formatted Equations Window	34
Gambar 2.27 Solutions Window EES	35



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

Gambar 2.28	Menu pop-up untuk menambahkan/mengganti satuan	35
Gambar 2.29	Diagram Window EES	36
Gambar 2.30	Menubar pada Diagram Window EES	37
Gambar 2.31	menu pop-up add text pada diagram window EES.....	37
Gambar 2.32	Menu Pop-up input variable	38
Gambar 3.1	Lokasi Well Pad 7 WKP Dieng	41
Gambar 3.2	Diagram Alir Penelitian	45
Gambar 3.3	File Program simulasi POU	47
Gambar 3.4	Diagram Window EES	47
Gambar 3.5	Mengganti Parameter Input pada Diagram Window EES	48
Gambar 3.6	memulai simulasi di perangkat lunak EES	48
Gambar 3.7	Iterasi dengan EES.....	49
Gambar 4.1	diagram alir algoritma simulasi bagian 1.....	50
Gambar 4.2	diagram alir algoritma simulasi bagian 2.....	51
Gambar 4.3	Pemodelan dual flash POU dengan perangkat lunak EES.....	54
Gambar 4.4	Diagram T-S Dual flash POU dengan tekanan flashing masing-masing 24.9 - 11.7 barg	55
Gambar 4.5	Pengukuran pH brine dan conductivity kondensat	62
Gambar 4.6	Simulasi jalur injeksi brine PT.XYZ	66
Gambar 4.7	Simulasi jalur injeksi brine hasil pengembangan simulasi	67
Gambar 4.8	Grafik suhu brine terhadap tekanan di Separator	67
Gambar 4.9	Perbandingan suhu brine jalur injeksi hasil simulasi dengan data aktual	69
Gambar 4.10	Perbandingan kandungan SiO ₂ brine separator-1 hasil simulasi dengan data aktual.....	70
Gambar 4.11	Perbandingan kandungan SiO ₂ brine separator-2 hasil simulasi dengan data aktual.....	71
Gambar 4.12	Perbandingan kandungan SiO ₂ brine jalur injeksi hasil simulasi dengan data aktual.....	72



© 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 4.13 Perbandingan nilai SSI separator-1 hasil simulasi dengan data aktual	73
Gambar 4.14 Perbandingan nilai SSI separator-2 hasil simulasi dengan data aktual	74
Gambar 4.15 Perbandingan nilai SSI jalur injeksi hasil simulasi dengan data aktual	75
Gambar 4.16 Grafik perbandingan laju massa brine jalur bypass hasil simulasi dengan data aktual.....	76
Gambar 4.17 Grafik perbandingan suhu kondensat hasil simulasi dengan data aktual	77
Gambar 4.18 Grafik perbandingan suhu kondensat hasil simulasi, hasil penyesuaian, dan data aktual.....	78
Gambar 4.19 Grafik perbandingan laju massa aliran overflow kondensat.....	79
Gambar 4.20 Scaling pada kondensor	80

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 LAMPIRAN

Lampiran 1	Daftar Riwayat Hidup	90
Lampiran 2	<i>Process Flow Diagram Dual Flash POU</i>	91
Lampiran 3	<i>P&ID Production Optimization Unit</i>	92
Lampiran 4	Tabel Konstanta <i>Hilpert correlation, cross flow</i>	93
Lampiran 5	Data Operasi POU Test-1	94
Lampiran 6	Data Operasi POU Test-2	96
Lampiran 7	Data Operasi POU Test-3	98
Lampiran 8	Data Operasi POU Test-4	100
Lampiran 9	Data Operasi POU Test-5	102
Lampiran 10	Diagram Window EES Test-3 (Tampilan simulasi test ke-3) .	104
Lampiran 11	Tampilan Simulasi POU General PT.XYZ	110

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

DAFTAR ISTILAH

Engineering Equation Solver (EES) : Perangkat lunak yang berfungsi untuk menyelesaikan persamaan-persamaan dalam ilmu rekayasa dan dapat menampilkan grafik maupun diagram

Megawatt (MW) : adalah satuan daya 2 tingkat di atas satuan internasional untuk daya yaitu watt 1 MW=1.000.000 Watt

Wilayah Kerja Panas bumi (WKP) : suatu daerah yang terdapat sumber energi panas bumi

Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi (PLTP) : Industri energi yang membangkitkan energi listrik dengan sumber energi dari panas bumi

Tracer Flow Test (TFT) : Uji sumur panas bumi untuk mengetahui kandungan serta energi yang dihasilkan

Production Optimization Unit (POU) : Unit yang digunakan untuk menentukan teknologi yang optimal dalam meminimalisasi *scaling* silika. Didedikasikan untuk pembangunan PLTP Dieng Unit 2

Non Condensable Gas (NCG) : Gas yang tidak dapat dikondensasikan pada fluida panas bumi biasanya mengandung (CO₂, H₂S, H₂, CH₄, dan Ar)

Atmospheric Flash Tank (AFT) : Tong besar yang berfungsi untuk menyamakan tekanan fluida panas bumi yang tidak digunakan dengan tekanan atmosfer.

Organic Rankine Cycle (ORC) : Siklus uap organik yang memanfaatkan fluida hidrokarbon sebagai fluida kerjanya. Siklus ini adalah siklus tertutup

High Pressure (HP) : Fluida dengan tekanan tinggi

Low Pressure (LP) : Fluida dengan tekanan rendah

Silica Saturation Index (SSI) : Indeks yang menyatakan nilai saturasi silika (SiO₂)

Reynold Number (Re) : Reynold Number adalah bilangan yang dapat mendefinisikan jenis aliran fluida



© 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

Prandtl Number (Pr) : Bilangan yang mewakili rasio difusi momentum dengan difusi termal

Nusselt Number (Nu) : Bilangan yang dapat menunjukkan sifat fluida yang dievaluasi pada suhu lapisan fluida

Process Flow Diagram (PFD) : Diagram yang menunjukkan alur proses suatu sistem

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) : Kamus Bahasa Indonesia untuk mendefinisikan suatu kata atau kalimat

Primary flashing : Proses penurunan tekanan fluida pertama kali untuk meningkatkan fraksi uap

Secondary flashing : Proses penurunan tekanan fluida kedua kali untuk meningkatkan fraksi uap

Brine : Fluida fasa cair yang telah dipisahkan dari fluida dua fasa reservoir

Conductivity : Nilai kemampuan suatu zat dalam menghantarkan listrik

Deviasi : besaran penyimpangan data yang terjadi

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

DAFTAR NOTASI

Notasi	Keterangan	Satuan
h_n	Entalpi pada titik ke-n (1 s/d 12 berdasarkan gambar 2.16)	kJ/kg
x_n	Fraksi uap pada titik ke-n (2 dan 6 berdasarkan gambar 2.16)	-
\dot{m}_{hps}	Laju massa <i>high pressure steam</i>	kg/s
\dot{m}_{hpb}	Laju massa <i>high pressure brine</i>	kg/s
\dot{m}_{total}	Laju massa total dari sumur panas bumi	kg/s
\dot{m}_{lps}	Laju massa <i>low pressure steam</i>	kg/s
\dot{m}_{lpb}	Laju massa <i>low pressure brine</i>	kg/s
\dot{m}_n	Laju massa pada titik ke-n (1 s/d 12 berdasarkan gambar 2.16)	kg/s
W_{hpt}	Kerja <i>high pressure turbine</i>	kJ
η_{hpt}	Efisiensi <i>high pressure turbine</i>	%
\dot{W}_{hpt}	Daya <i>high pressure turbine</i>	kW
W_{lpt}	Kerja <i>low pressure turbine</i>	kJ
\dot{W}_{lpt}	Daya <i>low pressure turbine</i>	kW
η_{hpt}	Efisiensi <i>low pressure turbine</i>	%
\dot{W}_{total}	Total daya turbin (HP+LP)	kW
$\dot{W}_{e,gross}$	Daya listrik yang dibangkitkan	kW
\dot{m}_{cw}	Laju massa air pendingin	kg/s
c	Kalor spesifik air pendingin	kJ/kg·K
ΔT	Beda suhu sebelum dan sesudah mengondensasi uap di kondensor	°C
Q_c	Daya panas yang diserap air pendingin kondensor	kW
$\dot{m}_{condensate}$	Laju massa kondensat	kg/s
Q	Daya panas kondensasi	kW



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

hfg	Entalpi penguapan	kJ/kg
Q_{uap}	Daya panas uap	kW
Q_{laten}	Daya panas laten perubahan fase uap ke cair	kW
Q_u	Daya pendinginan uap menuju uap jenuh dalam tekanan lingkungan	kW
\dot{m}_{uap}	Laju massa uap total (HP+LP)	kg/s
T_u	Suhu Uap Campuran HP+LP	°C
T_{us}	Suhu uap jenuh dalam tekanan lingkungan	°C
$T_{o,c}$	Suhu keluar air pendingin	°C
$T_{i,c}$	Suhu masuk air pendingin	°C
C	Nilai kelarutan silika dalam tekanan tertentu	mg/kg
SSI	Index kelarutan silika	-
pH	Derajat keasaman	-
k	konduktivitas panas	W/m.K
L	Panjang media perpindahan panas	m
R_{cond}	Tahanan panas secara konduksi	Ohm
R_{conv}	Tahanan panas secara konveksi	Ohm
μ	Viskositas dinamis	N.s/m ²
ν	Viskositas kinematis	m ² /s
Pr	Prandtl Number	-
Re	Reynolds Number	-
Nu	Nusselt Number	-
M	molaritas	mg/kg
V	Volume	L
Q_{acid}	Konsumsi asam	l/h



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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Potensi energi panas bumi di Indonesia sangat melimpah, hal tersebut berkaitan dengan letak geografis Indonesia yang berada di cincin api pasifik. Potensi energi panas bumi di Indonesia sampai tahun 2019 diproyeksikan sebesar 23.965,5 MW yang tersebar di 351 Wilayah Kerja Panas Bumi (WKP) (Ahluriza & Harmoko, 2021). Sampai dengan tahun 2019 Dari potensi energi sebesar 23.965,5 MW tersebut baru berhasil dimanfaatkan sebesar 9% atau 2.130,6 MW (Dewan Energi Nasional, 2020). Pengembangan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP) di Indonesia terus berlanjut mengingat potensi energi yang sangat besar namun masih minim dalam realisasi pemanfaatannya.

Pembangunan PLTP guna memaksimalkan potensinya, perlu memperhatikan permasalahan yang terjadi di unit yang sudah beroperasi. Tindakan evaluasi ini perlu dilakukan agar pemanfaatan energi panas bumi bisa dilakukan dengan optimal. Permasalahan utama pada PLTP adalah *scaling*. *Scaling* pada kebanyakan PLTP terutama pada PLTP dengan fluida 2-fase yang didominasi oleh air disebabkan oleh silika (SiO_2) dan *calcite* (CaCO_3) (Thorhallsson, 2006). *Scaling* Silika banyak ditemukan pada peralatan di sistem yang terdapat perubahan Tekanan, Suhu, dan pH sehingga ion-ion yang terkandung menjadi tidak seimbang dan melebihi kelarutannya, sehingga endapan dapat terbentuk (Permana et al., 2017). *Scaling* silika umumnya terjadi di sistem pemipaan *brine* (fase *liquid* setelah separator), pond pengendapan lumpur, jalur injeksi *brine*, dan sumur injeksi.

WKP Dieng merupakan daerah panas bumi dengan jenis fluida 2-fase, sehingga *scaling* silika menjadi permasalahan utama. Kandungan silika di WKP dieng berkisar antara 795 – 1180 mg/kg, data tersebut didapatkan dari hasil *Tracer Flow Test (TFT)* pada tanggal 23 Maret 2021. Tingginya kandungan silika pada fluida panas bumi tersebut mengakibatkan berbagai permasalahan diantaranya adalah laju *scaling* silika pada jalur injeksi *brine* sangat tinggi yaitu sebesar 9,52 cm/Tahun dapat dilihat pada Gambar 1.1 (Wahyudityo et al., 2013), endapan silika pada *pond* perlu dibersihkan secara berkala, dan lumpur silika yang melimpah perlu

lokasi pembuangan khusus sampai bisa dimanfaatkan kembali. *Scaling* silika yang terjadi di Jalur injeksi *brine* dapat menghambat laju aliran sehingga *re-injection* tidak dapat dilakukan secara maksimal. *Re-injection* yang dilakukan secara tidak maksimal dapat menyebabkan *brine* mencemari lingkungan dan kemampuan produksi *reservoir* dapat menurun. Perawatan akibat *scaling* silika perlu dilakukan secara berkala dan dengan biaya yang tidak sedikit untuk menjaga keandalan sistem *re-injection*. Tingginya biaya perawatan akibat dari silika ini menjadi fokus utama dalam perancangan PLTP Dieng Unit 2.



Gambar 1.1 *Scaling* silika pada jalur injeksi di Dieng Unit-1(Pambudi et al., 2015)

Untuk meminimalisasi terjadinya *scaling* silika diperlukan unit untuk menguji beberapa skema teknologi untuk mengetahui pengaruhnya terhadap *scaling* silika. Unit pengoptimalan produksi tersebut diberi nama *Production Optimization Unit (POU)*. Pada penelitian sebelumnya POU dioperasikan dengan menggunakan simulasi (*test planer*) secara *general* dan algoritmanya dikunci oleh kontraktor sehingga *engineer* tidak dapat merekayasa simulasi tersebut. *Test planer* tidak menyimulasikan adanya *heat loss* di jalur injeksi *brine* sehingga keakuratan simulasi tersebut menjadi rendah. Keterbaruan dari penelitian ini adalah mengembangkan simulasi pengujian POU untuk meningkatkan keakuratan data pada saat pelaksanaan pengujian secara eksperimental. Pengembangan ini bertujuan agar *engineer* lebih leluasa dalam merekayasa parameter yang ada dan mengoptimalkan pengoperasian POU.

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 mengumumikan 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

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, permasalahan yang dibahas yaitu:

- a. Menentukan parameter *flashing* yang optimum untuk meminimalisir terbentuknya *scaling* silika di jalur injeksi *brine*
- b. Algoritma simulasi yang fleksibel untuk prediksi dini pembentukan *scaling* silika sebelum melakukan eksperimen pada POU belum ditemukan
- c. Algoritma pada simulasi yang dimiliki PT.XYZ tidak mencakup perhitungan *heat loss* yang terjadi di jalur injeksi *brine* POU
- d. Belum terpetakannya hubungan antar parameter yang dapat mempengaruhi pembentukan *scaling* silika

1.3 Pertanyaan Penelitian

Pada penelitian ini, ada beberapa permasalahan yang akan dibahas dan dirumuskan menjadi pertanyaan sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara mengetahui parameter *flashing* yang optimum untuk meminimalisir terbentuknya *scaling* silika yang terjadi di jalur injeksi *brine*?
- b. Algoritma seperti apakah yang tepat dan fleksibel untuk membantu prediksi dini pembentukan *scaling* silika sebelum melakukan eksperimen pada POU?
- c. Algoritma seperti apa yang tepat untuk memyimulasikan *heat loss* yang terjadi di jalur injeksi *brine* POU?
- d. Parameter apa saja yang dapat mempengaruhi pembentukan *scaling* silika dan bagaimana hubungan antar parameter tersebut?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini yang ingin diperoleh, yaitu:

- a. Mengembangkan simulasi *Production Optimization Unit (POU)*
- b. Memverifikasi algoritma yang sudah dibuat dengan data hasil pengujian eksperimental



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

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dibuatnya simulasi ini PT. XYZ dapat mengoptimalkan pengujian *Production Optimization Unit (POU)*. Pengoptimalan pengujian dapat dilakukan dengan menyimulasikan terlebih dahulu parameter-parameter yang akan diuji sehingga tidak memerlukan pengujian eksperimental atau pengoperasian POU dengan banyak parameter. Dengan dibuatnya algoritma yang fleksibel maka *Engineer* PT. XYZ lebih leluasa dalam merencanakan perhitungan serta parameter operasi pada simulasi yang dibuat.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam skripsi ini, terdapat sistematika penulisan sebagai acuan penyusunannya. Adapun sistematika penulisan pada skripsi ini yaitu:

- a. HALAMAN SAMPUL
- b. HALAMAN JUDUL
- c. HALAMAN PERSETUJUAN
- d. HALAMAN PENGESAHAN
- e. LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS
- f. ABSTRAK (BAHASA INDONESIA DAN BAHASA INGGRIS)
- g. KATA PENGANTAR
- h. DAFTAR ISI
- i. DAFTAR GAMBAR
- j. DAFTAR TABEL
- k. DAFTAR ISTILAH
- l. DAFTAR NOTASI
- m. BAB I PENDAHULUAN

BAB I membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

- n. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

BAB II membahas mengenai sistem *Production Optimization Unit (POU)*, *dual flash* pada PLTP, Proses perpindahan panas, Separator,



© 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

Scaling silika, Reinjeksi *brine*, *Silica Saturation Index (SSI)* kajian literatur, dan kerangka pemikiran.

o. BAB III METODE PENELITIAN

BAB III membahas mengenai jenis penelitian, objek penelitian, metode pengambilan sampel, jenis data, sumber data, metode pengumpulan data, dan metode analisis data.

p. BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

BAB IV mengenai hasil penelitian dan pembahasan. Pada hasil penelitian terdapat hasil pengembangan algoritma simulasi *Production Optimization Unit (POU)* dan hasil verifikasi algoritma yang sudah dibuat dengan data hasil eksperimen.

q. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

BAB V merupakan penjabaran mengenai kesimpulan dari hasil dan pembahasan yang mengacu pada tujuan penelitian. Selain itu, terdapat saran untuk penelitian selanjutnya dengan topik yang terkait.

r. DAFTAR PUSTAKA

s. LAMPIRAN

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

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan simulasi sistem *dual flash* pada *Production Optimization Unit* dapat dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak EES. Pengembangan simulasi meliputi algoritma yang fleksibel sehingga *engineer* mudah dalam melakukan rekayasa dan terdapat perhitungan *heat loss* pada jalur injeksi *brine* sehingga hasil simulasi menjadi lebih akurat.
2. Dari hasil verifikasi data hasil simulasi dengan data operasi aktual POU didapati rata-rata deviasi yang terjadi sebesar 3.101 %, sehingga dapat disimpulkan bahwa simulasi dapat mewakili keadaan aktual. Besaran nilai error atau deviasi hasil simulasi masih dalam ambang batas yang diperbolehkan oleh PT.XYZ.

5.2 Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan terkait pengembangan simulasi *dual flash* pada *Production Optimization Unit (POU)*

1. PT.XYZ dapat menggunakan simulasi ini sebagai analisis awal pengujian sistem *dual flash* untuk menentukan parameter operasi yang optimum. Parameter tekanan lingkungan perlu disesuaikan dengan nilai 0.683 bar atau 683 mbar.
2. Penulis menyarankan setiap sebelum melakukan pengoperasian POU PT.XYZ perlu melakukan *mechanical cleaning* pada setiap komponen yang terindikasi terdapat scaling silika sehingga hasil pengoperasian mendapatkan hasil yang akurat, presisi, valid, dan dapat dipertanggungjawabkan.
3. Variabel parameter tekanan separator dan volume *acid injection* perlu divariasikan pada simulasi sistem *dual flash* POU untuk mendapatkan parameter yang optimum.



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

DAFTAR PUSTAKA

- Abou Elmaaty, T. M., Kabeel, A. E., & Mahgoub, M. (2017). Corrugated plate heat exchanger review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 70(November), 852–860. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.266>
- Addison, S. J., Brown, K. L., Hirtz, P. H. Von, Gallup, D. L., Winick, J. A., Siega, F. L., & Gresham, T. J. (2015). *Brine Silica Management at Mighty River Power, New Zealand*. 2010(April), 19–25.
- Ahluriza, P., & Harmoko, U. (2021). Analisis Pemanfaatan Tidak Langsung Potensi Energi Panas Bumi di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 2(1), 53–59. <https://doi.org/10.14710/jebt.2021.11075>
- Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemdikbud. (2021). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. DigitalOcean. <https://kbbi.web.id/iterasi>
- Bahadori, A. (2014). *Thermal Insulation Handbook for the Oil, Gas, and Petrochemical Industries*. Elsevier Inc.
- Brown, K. (2011). Thermodynamics and kinetics of silica scaling. *Proceedings International Workshop on Mineral Scaling 2011, May*, 1–9. <https://doi.org/10.1002/jcc.21990>
- Charbonneau, P., & Knapp, B. (2011). *Engineering Equation Solver*. S.A. Klein. <http://www.fchart.com/>
- Dewan Energi Nasional. (2020). *Bauran Energi Nasional 2020*.
- DiPippo, R. (2012). Geothermal power plants. In N. Welford (Ed.), *Comprehensive Renewable Energy* (Fourth Edi, Vol. 7). Joe Hayton. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-087872-0.00708-3>
- Fauzie, M. A., & Kohar, R. (2017). *Perancangan Kondensator Tipe U Tube Yang Memanfaatkan Uap Sisa (Heat Recovery) Pada Sistem Pemanas Pindang*. 5, 39–49.
- Gunnarsson, I., & Arnórsson, S. (2003). Silica scaling: The main obstacle in efficient use of high-temperature geothermal fluids. *International Geothermal Conference*, 30–36. <http://www.jardhitafelag.is/media/PDF/S13Paper118.pdf>
- JV MICK. (2021). *PILOT PLANT DESIGN CONSTRUCTION AND TESTING FINAL REPORT*.
- Lukmana, A. H. (2019). Skenario Pengembangan Sumur Injeksi pada Sumber Daya Panas Bumi Sistem Dominasi Air dengan Pemodelan Reservoir 3D Dinamik. *Jurnal Offshore: Oil, Production Facilities and Renewable Energy*, 3(1), 43. <https://doi.org/10.30588/jo.v3i1.493>
- Michael R. Lindeburg, P. (2013). *Mechanical Engineering Reference Manual for the PE Exam, Thirteenth Edition: (Thirteenth)*. Professional Publications, Inc.



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

- Møller, N., Greenberg, J. P., & Weare, J. H. (1998). Computer Modeling for Geothermal Systems: Predicting Carbonate and Silica Scale Formation, CO₂ Breakout and H₂S Exchange. *Transport in Porous Media*, 33(1–2), 173–204. <https://doi.org/10.1023/a:1006501927827>
- Moran, M. J., Shapiro, H. N., Munson, B. R., & DeWitt, D. P. (2003). Introduction to Thermal Systems Engineering Thermodynamics, Fluid Mechanics, and Heat Transfer. In R. R. Donnelley & S. Willard (Ed.), *John Wiley And Sons*. John Wiley & Sons, Inc.
- Pambudi, N. A., Itoi, R., Yamashiro, R., CSS Syah Alam, B. Y., Tusara, L., Jalilinasrabady, S., & Khasani, J. (2015). The behavior of silica in geothermal brine from Dieng geothermal power plant, Indonesia. *Geothermics*, 54, 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2014.12.003>
- Permana, M. A. I., Nandaliarsyad, N., Haq, A. Q. A., Nawansari, M., & Mulyana, C. (2017). Kajian Potensi Silica Scaling pada Pipa Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (Geothermal). *Material dan Energi Indonesia*, 07(01), 38–42.
- Shashi Menon, E. (2015). Transmission Pipeline Calculations and Simulations Manual. In *Transmission Pipeline Calculations and Simulations Manual*. Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/C2009-0-60912-0>
- Sicad, J. P. (2015). Tiwi Geothermal Brine Injection Surface Facility Development as Response to Changing Subsurface Conditions. *World Geothermal Congress 2015, April*, 9.
- Suprpto, S. J., Suparno, & Yuliatin, U. (2020). Potensi Kandungan Unsur Kimia Ekonomis Pada Larutan Panas Bumi Dengan Studi Kasus Di Pltp Dieng, Kabupaten Wonosobo Dan Kabupaten Banjarnegara, Provinsi Jawa Tengah. *Buletin Sumber Daya Geologi*, 15(2), 89–100. <https://doi.org/10.47599/bsdg.v15i2.299>
- Thorhallsson, S. (2006). Common Problems Faced in Geothermal Generation and how to deal with them. *Workshop for Decision Makers on Geothermal Projects in Central America*, 1–12.
- UTAMI, W. S., HERDIANITA, N. R., & ATMAJA, R. W. (2014). The Effect of Temperature and pH on the Formation of Silica Scaling of Dieng Geothermal Field, Central Java, Indonesia. *Thirty-Ninth Workshop on Geothermal Reservoir Engineering*, 2–7.
- Wahyudityo, R., Harto, A. W., & Suryopratomo, K. (2013). Analisis Scaling Silika pada Pipa Injeksi Brine di Lapangan Panas Bumi Dieng dengan Studi Kasus di PT. Geo Dipa Energi. 2(1), 7–14.
- Zarrouk, S. J., & Purnanto, M. H. (2015). Geothermal steam-water separators: Design overview. *Geothermics*, 53, 236–254. <https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2014.05.009>



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

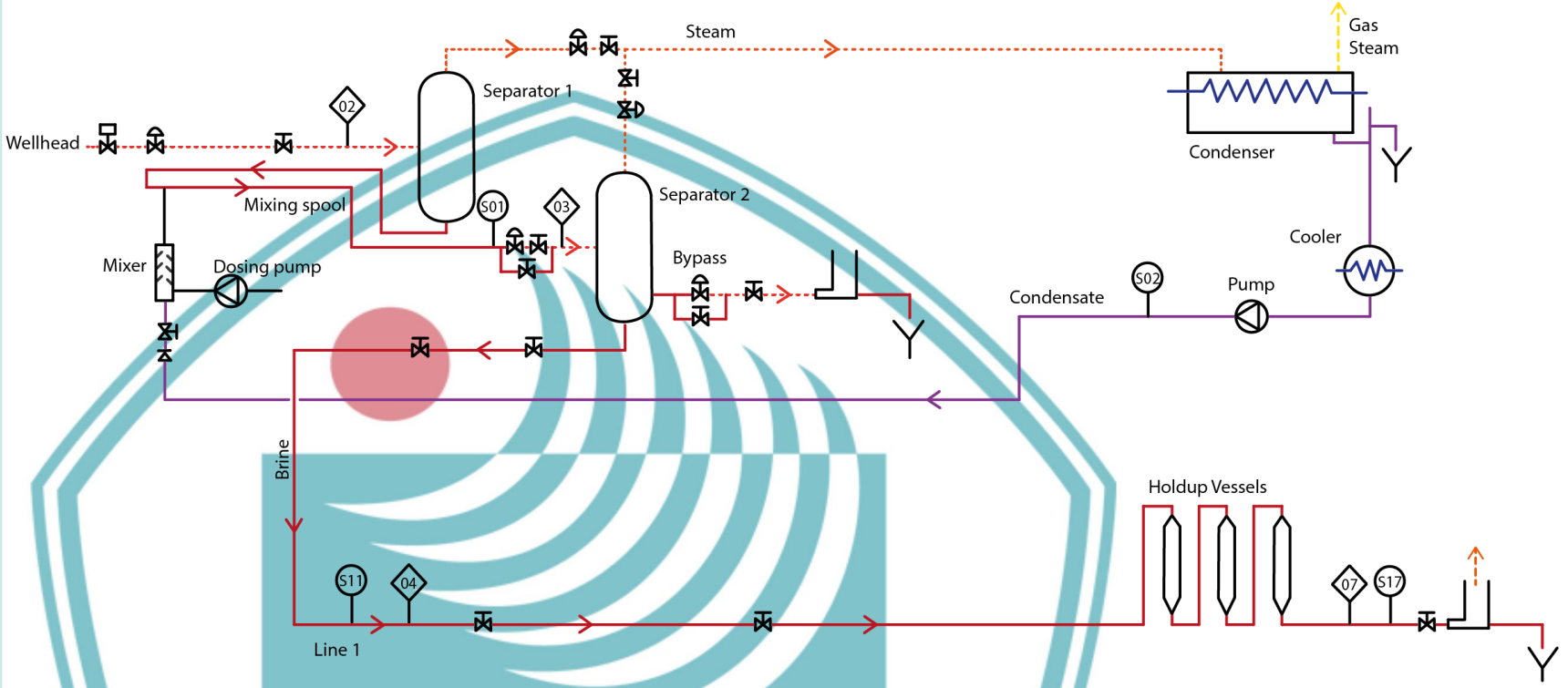
Lampiran 1 Daftar Riwayat Hidup



3. Nama Lengkap : Fadil Ansori Lubis
4. NIM : 1802421012
5. Tempat, Tanggal Lahir : Depok, 13 November 1999
6. Jenis Kelamin : Laki-laki
7. Alamat : Jl. Sumatera No.02 Rt.02/11 Cinere, Depok
8. Email : Fadil.ansorilubis.tm18@mhs.w.pnj.ac.id
9. Pendidikan
 - a. SD (2006-2012) : SD Negeri Cinere 1
 - b. SMP (2012-2015) : SMP Negeri 17 Depok
 - c. SMA (2015-2018) : SMA Negeri 9 Depok
10. Program Studi : Pembangkit Tenaga Listrik
11. Bidang Peminatan : Energi terbarukan, Sistem instrumentasi dan kontrol, Termodinamika, energi panas bumi

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Lampiran 2 *Process Flow Diagram Dual Flash POU*

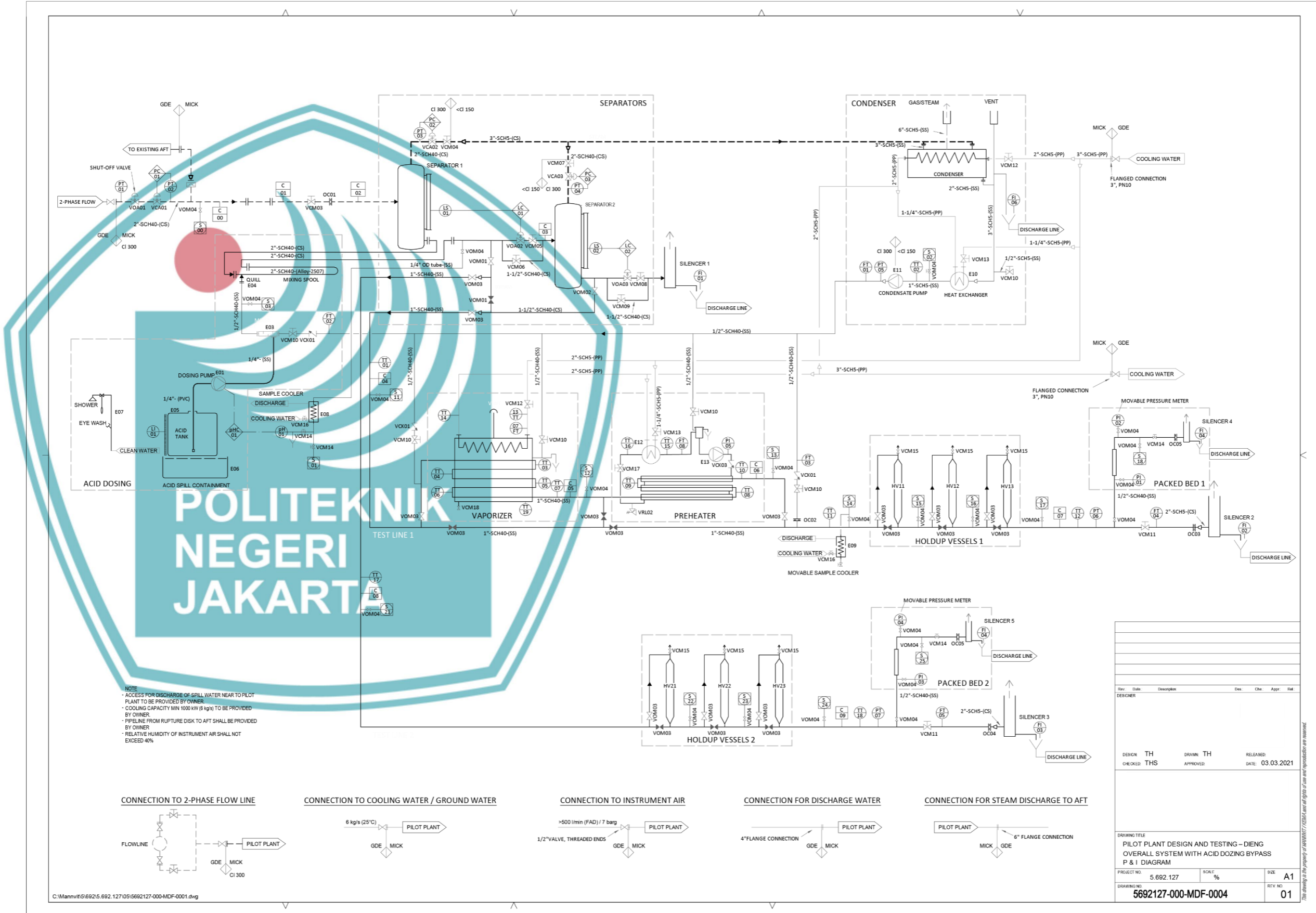


Hak Cipta :

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
 - 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

Lampiran3 P&ID Production Optimization Unit

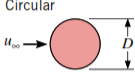
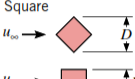
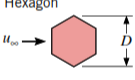

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan 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





Lampiran 4 Tabel Konstanta *Hilpert correlation, cross flow* (Moran et al., 2003)

Table 17.2 Constants for the Hilpert Correlation, Eq. 17.34, for Circular ($Pr \geq 0.7$) and Noncircular (Gases only) Cylinders in Cross Flow

Geometry	Re_D	C	m	Geometry	Re_D	C	m
Circular 	0.4–4	0.989	0.330	Square 	5×10^3 – 10^5	0.246	0.588
	4–40	0.911	0.385		5×10^3 – 10^5	0.102	0.675
	40–4000	0.683	0.466	Hexagon 	5×10^3 – 1.95×10^4	0.160	0.638
	4000–40,000	0.193	0.618		1.95×10^4 – 10^5	0.0385	0.782
40,000–400,000	0.027	0.805	Vertical plate 	4×10^3 – 1.5×10^4	0.228	0.731	



- 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



Lampiran 5 Data Operasi POU Test-1

Data Tekanan dan Suhu (screenshot data loger)

Date & Time	PT01	PT02	PT03	PT04	TT01	TT12	TT17
	barg	barg	barg	barg	°C	°C	°C
20.04.2021 11:42	34.4	26.7	20.5	14.4	164.3	161.1	183.3
21.04.2021 04:20	32.6	25.6	20.0	13.9	168.6	165.4	187.6
21.04.2021 05:32	31.4	26.4	20.3	14.4	169.7	166.5	188.3
21.04.2021 07:36	32.3	27.4	20.0	13.9	173.2	170.0	192.5
21.04.2021 20:34	32.2	26.3	20.2	14.1	167.4	164.2	186.7
22.04.2021 01:14	31.9	26.3	20.2	14.1	169.6	166.4	188.4
22.04.2021 07:01	32.5	25.5	20.2	14.1	168.1	164.9	187.6
22.04.2021 14:28	30.6	27.8	20.3	14.4	191.8	188.6	210.2
23.04.2021 18:08	29.1	28.0	20.2	14.1	196.7	193.5	215.6
24.04.2021 21:55	29.3	28.3	20.3	14.2	196.2	193.0	215.3
25.04.2021 13:11	31.0	27.7	20.2	14.1	191.6	188.4	210.5
25.04.2021 13:38	30.6	28.5	20.2	14.1	193.3	190.1	212.6
26.04.2021 05:59	30.7	28.0	20.1	14.0	192.6	189.4	211.2
26.04.2021 18:14	28.3	27.8	20.2	14.1	190.8	187.6	209.8
27.04.2021 03:29	28.5	27.0	20.1	14.0	191.4	188.2	210.0
28.04.2021 00:25	29.5	28.6	20.4	14.3	189.5	186.3	208.6
29.04.2021 00:42	29.6	27.8	20.2	14.1	189.7	186.5	208.2
29.04.2021 09:04	29.4	28.7	20.4	14.3	190.8	187.6	209.0
29.04.2021 18:58	28.2	28.6	20.8	14.7	190.2	187.0	209.2
30.04.2021 03:22	27.7	26.5	21.2	15.1	189.9	186.7	208.0
30.04.2021 06:58	28.9	27.5	21.1	15.0	189.1	185.9	208.1
30.04.2021 09:37	30.6	28.6	20.3	14.2	193.8	190.6	212.0
30.04.2021 14:07	29.5	28.3	20.4	14.3	191.9	188.7	210.1
30.04.2021 17:13	29.3	28.1	20.2	14.1	192.6	189.4	211.3
30.04.2021 19:14	29.4	28.3	20.6	14.5	191.3	188.1	210.1
01.05.2021 19:46	29.9	28.6	19.9	13.8	191.8	188.6	210.1
02.05.2021 18:10	29.7	28.5	20.0	13.9	192.3	189.1	211.9

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
 - 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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Data Daily Operational Logs

Timestamp	ACID TANK	ACID DOSING	BRINE SO1	Brine	Brine	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW
	Level	Rate	pH	SLCR 1	SLCR 2	Conductivity	Flow	Temp.
	mm	%		Flow	Flow	µS	l/s	°C
20.04.2021 13:00	620	87	4.77	0.571	0.439	293	0.057	90.5
21.04.2021 04:00	549	80	4.56	0.47	0.48	439	0.01	90.9
21.04.2021 05:00	534	80	4.57	0.41	0.52	431	0.023	89.3
21.04.2021 07:00	524	75	4.52	0.39	0.49	451	0.056	89
21.04.2021 20:00	517	75	5.44	0.44	0.46	394	0.037	88
22.04.2021 01:00	350	85	5.09	0.981	0.418	347	0.116	89.8
22.04.2021 07:00	348	90	4.91	0.351	0.476	242	0.078	89
22.04.2021 14:00	337	95	4.77	0.531	0.476	285	0.117	89.2
23.04.2021 18:00	870	80	5.28	0.735	0.409	224	0.148	87.5
24.04.2021 21:00	679	87	4.72	0.523	0.558	292	0.13	85.6
25.04.2021 13:00	580	100	4.72	0.715	0.447	248	0.134	89.8
25.04.2021 14:00	560	100	4.67	0.602	0.465	278	0.125	87
26.04.2021 05:00	454	95	4.54	0.535	0.437	316	0.166	89.4
26.04.2021 18:00	365	95	4.74	0.563	0.488	273	0.103	89
27.04.2021 03:00	302	97	4.52	0.478	0.447	290	0.114	90.5
28.04.2021 00:00	838	100	4.57	0.576	0.495	283	0.116	88.5
29.04.2021 00:00	655	100	4.6	0.749	0.465	302	0.085	89.7
29.04.2021 09:00	584	105	4.56	0.577	0.484	285	0.056	89.5
29.04.2021 18:00	513	80	4.88	0.51	0.46	19300	0.438	91.5
30.04.2021 03:00	465	75	4.67	0.311	0.52	21800	0.587	91.5
30.04.2021 06:00	445	75	4.73	0.337	0.526	21000	0.693	91.5
30.04.2021 09:00	428	75	4.71	0.672	0.477	387	0.303	90.5
30.04.2021 14:00	380	105	4.69	0.593	0.472	238	0.097	90.2
30.04.2021 17:00	360	105	4.73	0.632	0.476	264	0.118	90.4
30.04.2021 19:00	344	105	4.74	0.746	0.48	309	0.136	89.3
01.05.2021 19:00	886	100	5.21	0.577	0.461	208	0.088	89.7
02.05.2021 18:00	734	110	4.7	0.678	0.466	264	0.107	90.5
							AVERAGE =	89.28

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
 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



Lampiran 6 Data Operasi POU Test-2

Data Tekanan dan Suhu (*screenshot data loger*)

Date & Time	PT01	PT02	PT03	PT04	TT01	TT12	TT17
	barg	barg	barg	barg	°C	°C	°C
03.05.2021 13:55	29.6	27.9	20.0	1.4	111.0	105.7	210.1
03.05.2021 18:30	29.5	28.7	20.3	1.8	116.5	110.7	213.3
04.05.2021 23:23	30.4	28.0	20.2	1.6	114.2	108.6	211.8
05.05.2021 08:37	31.0	27.6	20.5	1.5	111.3	105.2	210.1
06.05.2021 09:21	29.2	28.3	20.2	1.7	115.2	108.3	212.3
06.05.2021 22:53	30.4	27.5	20.3	2.1	117.0	110.9	214.6
07.05.2021 02:50	30.6	28.4	20.2	2.1	117.0	110.8	214.3
07.05.2021 04:12	30.5	28.6	20.1	2.0	116.0	110.2	214.5

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
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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Data Daily Operational Logs

Timestamp	ACID TANK	ACID DOSING	BRINE SO1	Brine	Brine	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW
	Level	Rate	pH	SLCR 1	SLCR 2	Conductivity	Flow	Temp.
	mm	%		Flow l/s	Flow l/s	µS	l/s	°C
03.05.2021 21:00	886	60	4.6	0.512	0.477	115	0.062	88.1
04.05.2021 00:00	875	60	4.7	0.634	0.48	223	0.063	88.2
04.05.2021 21:00	804	55	4.6	0.437	0.503	1299	0.095	91.5
05.05.2021 08:00	765	55	4.7	0.504	0.437	1023	0.083	91.3
06.05.2021 09:00	755	55	4.8	0.501	0.491	312	0.184	89
06.05.2021 21:00	604	70	4.8	0.556	0.492	142	0.089	89
07.05.2021 02:00	593	55	4.5	0.621	0.452	183	0.067	89.9
07.05.2021 04:00	582	55	4.5	0.533	0.526	187	0.086	90.1

AVERAGE = 89.05

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7 Data Operasi POU Test-3

Data Tekanan dan Suhu (*screenshoot data loger*)

Date & Time	PT01	PT02	PT03	PT04	TT01	TT12	TT17
	barg	barg	barg	barg	°C	°C	°C
12.16.2021 18:23	28.1	27.5	24.9	11.5	189.5	175.6	231.2
12.16.2021 19:30	28.2	27.6	25.0	11.6	185.9	163.7	229.6
12.17.2021 18:19	28.3	27.8	25.2	11.4	184.0	166.5	231.3
12.17.2021 19:05	28.2	27.6	24.6	12.1	183.0	165.7	229.9
12.18.2021 04:20	28.2	27.5	24.9	12.0	184.8	161.7	230.2
12.18.2021 05:06	28.6	27.9	25.1	11.8	181.4	171.8	230.7
12.19.2021 08:18	28.9	28.1	24.7	12.1	188.3	163.7	227.6
12.19.2021 08:19	28.9	28.2	24.8	11.4	185.8	165.8	227.7
12.20.2021 01:27	28.6	28.2	24.5	12.7	185.7	154.6	157.7
12.20.2021 22:36	29.4	28.9	25.0	12.9	185.9	171.3	210.7
12.21.2021 06:37	29.3	28.9	24.9	13.1	186.1	173.6	211.3
12.21.2021 21:58	29.2	28.7	25.1	13.1	185.9	179.6	213.7
12.22.2021 00:00	29.2	28.8	24.1	12.9	185.8	173.2	214.5
12.22.2021 22:59	29.0	28.6	25.5	13.0	186.4	161.9	214.0
12.23.2021 16:07	29.5	29.1	24.9	11.7	184.6	165.8	215.6
12.23.2021 21:42	29.4	29.0	25.1	11.8	182.6	150.3	219.5
12.24.2021 14:24	29.6	29.1	25.6	13.1	185.8	150.6	219.4
12.24.2021 22:51	29.3	28.8	24.5	12.2	185.9	153.9	219.9
12.25.2021 02:40	29.3	28.9	24.4	12.9	185.5	153.2	215.6
12.25.2021 23:58	29.7	29.3	24.8	13.0	185.3	155.9	217.4
12.26.2021 18:29	27.7	27.3	24.9	12.1	181.7	157.9	213.4
12.26.2021 23:59	27.8	27.4	24.6	12.2	182.2	159.2	215.2
12.27.2021 02:53	29.0	28.6	25.1	12.2	181.0	153.9	211.9
12.27.2021 05:10	29.2	28.8	24.9	12.2	184.6	151.5	217.4
12.28.2021 12:30	28.3	27.7	24.8	11.8	181.4	160.1	200.4

- 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
 - 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



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Data Daily Operational Logs

Timestamp	ACID TANK	ACID DOSING	BRINE SO1	Brine	Brine	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW
	Level mm	Rate %	pH	SLCR 1	SLCR 2	Conductivity µS	Flow l/s	Temp. °C
				Flow l/s	Flow l/s			
12.16.2021 18:00	840	65	4.6	0.721	0.046	536	0.161	88.5
12.16.2021 19:00	834	65	4.6	0.739	0.047	487	0.149	90.2
12.17.2021 18:00	756	50	4.5	0.853	0.044	456	0.138	89.0
12.17.2021 19:00	753	50	4.4	0.897	0.043	395	0.161	89.0
12.18.2021 04:00	730	80	4.5	0.973	0.041	290	0.142	89.5
12.18.2021 05:00	725	60	4.7	1.468	0.040	340	0.152	89.7
12.19.2021 08:00	613	40	4.7	0.754	0.053	310	0.112	89.0
12.19.2021 08:00	610	40	4.5	0.789	0.051	270	0.103	85.6
12.20.2021 01:00	570	35	4.5	1.329	0.048	270	0.151	90.5
12.20.2021 22:00	525	37	4.7	0.743	0.047	250	0.151	88.9
12.21.2021 06:00	510	35	4.5	0.851	0.044	320	0.163	89.4
12.21.2021 21:00	477	35	4.7	0.825	0.053	220	0.088	89.8
12.22.2021 00:00	475	35	4.7	0.956	0.041	220	0.109	89.5
12.22.2021 22:00	470	35	4.7	0.837	0.030	200	0.156	89.1
12.23.2021 16:00	397	32	4.6	0.946	0.050	220	0.183	89.1
12.23.2021 21:00	387	32	4.6	0.996	0.042	100	0.078	90.5
12.24.2021 14:00	356	30	4.6	0.969	0.047	80	0.094	87.5
12.24.2021 22:00	345	30	4.7	0.963	0.029	100	0.105	89.3
12.25.2021 02:00	337	30	4.6	0.97	0.030	90	0.041	89.0
12.25.2021 23:00	306	30	4.7	0.976	0.030	250	0.049	89.8
12.26.2021 18:00	283	22	4.6	0.989	0.031	190	0.038	89.9
12.26.2021 23:00	278	22	4.7	0.964	0.045	150	0.030	89.9
12.27.2021 02:00	275	22	4.6	0.948	0.040	150	0.061	89.2
12.27.2021 05:00	273	22	4.6	0.982	0.050	460	0.042	89.0
12.28.2021 12:00	250	22	4.6	0.925	0.048	420	0.052	87.0
Average =								89.12

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
 - 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



Lampiran 8 Data Operasi POU Test-4
Data Tekanan dan Suhu (*screenshoot data loger*)

Date & Time	PT01	PT02	PT03	PT04	TT01	TT12	TT17
	barg	barg	barg	barg	°C	°C	°C
14.02.2022 00.25	33.0	28.2	25.1	14.4	191.4	173.4	222.0
14.02.2022 12.15	32.7	28.1	25.0	14.3	190.8	172.8	221.4
15.02.2022 00.42	32.5	28.1	25.0	14.3	190.5	172.5	221.1
15.02.2022 12.34	32.2	28.3	25.2	14.5	192.7	174.7	223.3
16.02.2022 01.14	32.0	28.0	24.9	14.2	190.9	172.9	221.5
16.02.2022 13.29	31.9	28.0	24.9	14.2	190.6	172.6	221.2
17.02.2022 03.22	32.4	28.2	25.1	14.4	191.3	173.3	221.9
17.02.2022 15.27	32.3	27.9	24.8	14.1	190.2	172.2	220.8
18.02.2022 02.51	32.0	28.0	24.9	14.2	190.6	172.6	221.2
18.02.2022 14.26	32.2	28.3	25.2	14.5	191.5	173.5	222.1
19.02.2022 00.21	32.1	28.1	25.0	14.3	190.7	172.7	221.3
19.02.2022 13.06	32.2	28.1	25.0	14.3	190.7	172.7	221.3
20.02.2022 01.22	32.2	28.2	25.1	14.4	191.2	173.2	221.8
20.02.2022 12.56	32.4	28.1	24.9	14.2	190.6	172.6	221.2
21.02.2022 02.32	32.0	27.9	24.8	14.1	190.3	172.3	220.9
21.02.2022 15.36	31.9	28.0	24.9	14.2	190.3	172.3	220.9
22.02.2022 00.18	31.8	28.0	24.9	14.2	190.3	172.3	220.9
22.02.2022 12.20	31.9	28.0	24.9	14.2	190.6	172.6	221.2
23.02.2022 01.49	32.0	28.1	25.0	14.3	191.1	173.1	221.7
23.02.2022 12.58	32.3	28.2	25.1	14.4	190.2	172.2	220.8
24.02.2022 00.00	32.1	27.9	24.8	14.1	190.1	172.1	220.7
24.02.2022 12.24	32.1	28.0	24.9	14.2	190.5	172.5	221.1
26.02.2022 02.46	33.3	28.0	24.9	14.2	190.9	172.9	221.5
26.02.2022 14.32	34.1	28.1	25.0	14.3	189.5	171.5	220.1
27.02.2022 01.23	34.5	27.8	24.7	14.0	190.0	172.0	220.6
27.02.2022 13.22	35.0	27.9	24.8	14.1	190.1	172.1	220.7
28.02.2022 04.37	33.7	28.0	24.9	14.2	190.4	172.4	221.0
28.02.2022 14.23	33.7	28.0	24.9	14.2	190.5	172.5	221.1

- Hak Cipta :
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Data Daily Operational Logs

Timestamp	ACID TANK	ACID DOSING	BRINE SO1	Brine	Brine	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW
	Level	Rate	pH	SLCR 1	SLCR 2	Conductivity	Flow	Temp.
	mm	%		Flow	Flow	µS	l/s	°C
14.02.2022 00.00	838	100	4.57	0.726	0.052	294	0.156	90.5
14.02.2022 12.00	655	100	4.6	0.981	0.049	439	0.128	90.5
15.02.2022 00.00	584	105	4.56	0.735	0.046	431	0.023	89.8
15.02.2022 12.00	513	80	4.88	0.82	0.048	451	0.056	90.5
16.02.2022 01.00	465	75	4.67	0.905	0.045	395	0.037	90.5
16.02.2022 13.00	445	75	4.73	0.749	0.044	348	0.116	90.9
17.02.2022 03.00	428	75	4.71	0.948	0.056	242	0.078	90.2
17.02.2022 15.00	380	105	4.69	0.892	0.048	286	0.295	89.0
18.02.2022 02.00	360	105	4.73	0.866	0.046	224	0.148	88.6
18.02.2022 14.00	344	105	4.74	0.897	0.053	292	0.13	86.3
19.02.2022 00.00	870	80	5.28	0.882	0.048	248	0.134	89.6
19.02.2022 13.00	679	87	4.72	1.08	0.048	278	0.125	90.4
20.02.2022 01.00	580	100	4.72	1.087	0.041	316	0.166	89.5
20.02.2022 12.00	560	100	4.67	0.965	0.050	273	0.295	90.5
21.02.2022 02.00	454	95	4.54	0.97	0.045	290	0.114	89.7
21.02.2022 15.00	365	95	4.74	0.919	0.047	284	0.116	89.0
22.02.2022 00.00	302	97	4.52	0.851	0.046	302	0.085	88.0
22.02.2022 12.00	620	87	4.77	0.897	0.048	285	0.056	89.7
23.02.2022 01.00	549	80	4.56	1.098	0.052	265	0.265	89.4
23.02.2022 12.00	534	80	4.57	1.125	0.050	210	0.204	89.0
24.02.2022 00.00	524	75	4.52	0.764	0.047	21000	0.693	91.5
24.02.2022 12.00	517	75	5.44	0.925	0.048	387	0.231	88.5
26.02.2022 02.00	350	85	5.09	0.936	0.042	239	0.097	89.2
26.02.2022 14.00	348	90	4.91	1.054	0.047	265	0.118	89.8
27.02.2022 01.00	337	95	4.77	0.832	0.047	309	0.136	89.3
27.02.2022 13.00	886	100	5.21	0.94	0.048	209	0.088	87.5
28.02.2022 04.00	734	110	4.7	0.98	0.046	264	0.107	90.5
28.02.2022 14.00	536	110	4.7	0.873	0.046	224	0.214	90.3
Average =								89.6

- 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
 - 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

Lampiran 9 Data Operasi POU Test-5

Data Tekanan dan Suhu (*screenshoot data loger*)

Date & Time	PT01	PT02	PT03	PT04	TT01	TT12	TT17
	barg	barg	barg	barg	°C	°C	°C
01.03.2022 06.33	29.0	27.8	19.5	10.8	170.5	153.5	216.2
01.03.2022 18.34	29.1	28.4	20.1	11.1	189.8	172.8	196.9
02.03.2022 06.23	29.1	28.2	19.9	11.0	186.4	169.4	200.3
02.03.2022 18.48	29.0	28.0	20.1	10.7	170.4	153.4	216.3
03.03.2022 05.56	29.2	28.6	20.3	11.0	169.4	152.4	217.3
03.03.2022 19.34	29.2	28.5	20.2	11.0	173.2	156.2	213.6
04.03.2022 04.56	29.1	28.1	19.8	11.0	179.2	162.2	207.5
04.03.2022 17.00	29.3	28.2	19.9	11.1	176.8	159.8	209.9
05.03.2022 05.48	29.3	28.3	20.0	10.7	176.3	159.3	210.4
05.03.2022 18.45	29.2	28.4	20.1	10.9	169.1	152.1	217.6
06.03.2022 04.32	28.8	27.6	19.3	11.2	185.4	168.4	201.3
06.03.2022 15.25	28.9	27.6	19.3	11.0	172.2	155.2	214.5
07.03.2022 06.33	28.8	28.0	19.7	10.7	178.2	161.2	208.5
07.03.2022 18.16	28.8	28.2	19.9	11.0	166.7	149.7	220.0
08.03.2022 05.51	28.8	28.0	19.7	10.9	170.6	153.6	216.1
08.03.2022 14.23	28.9	28.4	20.1	11.1	171.9	154.9	214.8
09.03.2022 04.25	30.5	28.9	20.6	10.9	170.5	153.5	216.2
09.03.2022 16.38	31.2	29.2	20.9	10.9	161.8	144.8	224.9
10.03.2022 06.25	31.3	29.3	21.0	10.8	161.1	144.1	225.6
10.03.2022 19.45	31.0	29.0	20.7	10.9	169.2	152.2	217.5
11.03.2022 05.12	30.7	28.6	20.3	10.8	187.7	170.7	199.0
11.03.2022 17.32	30.6	28.5	20.2	10.9	170.1	153.1	216.6
12.03.2022 02.25	30.6	28.3	20.0	11.2	172.9	155.9	213.8
12.03.2022 15.42	30.8	28.0	19.7	11.1	173.8	156.8	212.9
13.03.2022 00.54	30.9	28.2	19.9	11.0	167.6	150.6	219.1
14.03.2022 13.24	30.9	28.4	20.1	10.8	185.1	168.1	201.6
14.03.2022 00.45	30.8	28.3	20.0	10.8	167.3	150.3	219.4
15.03.2022 16.59	30.8	28.1	19.8	10.8	180.61	163.6	206.09

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
 - 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



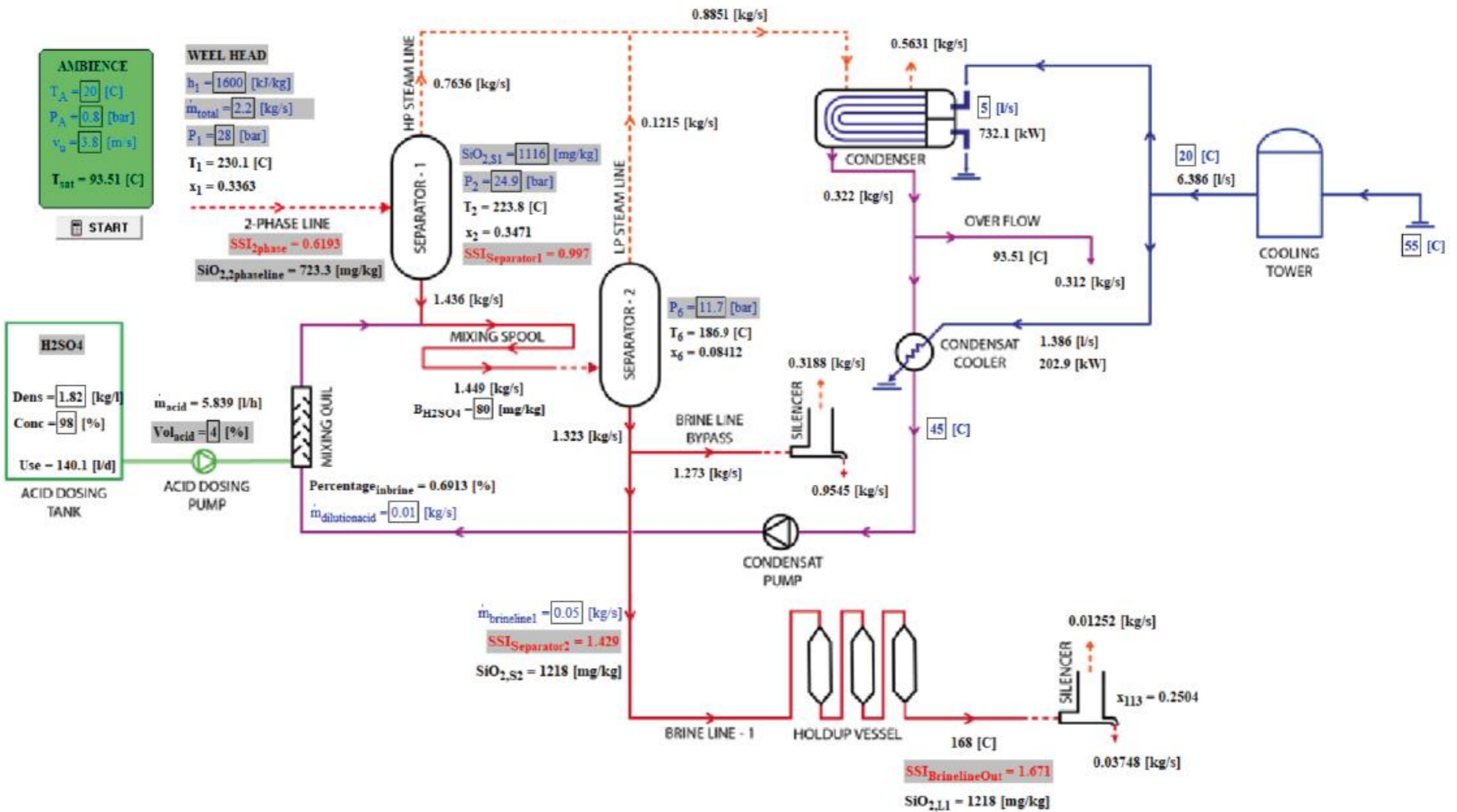
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Data Daily Operational Logs

Timestamp	ACID TANK	ACID DOSING	BRINE SO1	Brine	Brine	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW	CONDENSATE OVERFLOW
	Level	Rate	pH	SLCR 1	SLCR 2	Conductivity	Flow	Temp.
	mm	%		Flow	Flow	µS	l/s	°C
01.03.2022 06.00	870	80	5.28	0.950	0.047	289	0.146	89.7
01.03.2022 18.00	679	87	4.72	0.966	0.052	309	0.118	90.5
02.03.2022 06.00	580	100	4.72	0.961	0.050	309	0.285	89.3
02.03.2022 18.00	560	100	4.67	0.968	0.048	319	0.205	89.5
03.03.2022 05.00	454	95	4.54	0.986	0.047	347	0.027	88.9
03.03.2022 19.00	365	95	4.74	0.977	0.049	375	0.205	89.5
04.03.2022 04.00	302	97	4.52	0.961	0.046	348	0.283	89.6
04.03.2022 17.00	886	100	5.21	0.958	0.046	290	0.285	89.3
05.03.2022 05.00	734	110	4.7	0.985	0.048	340	0.138	89.2
05.03.2022 18.00	536	110	4.7	0.978	0.044	310	0.12	89.5
06.03.2022 04.00	513	80	4.88	0.919	0.047	270	0.124	90.5
06.03.2022 15.00	465	75	4.67	0.932	0.053	270	0.115	89.5
07.03.2022 06.00	445	75	4.73	0.968	0.050	250	0.285	89.5
07.03.2022 18.00	428	75	4.71	0.965	0.048	320	0.156	89.3
08.03.2022 05.00	380	105	4.69	0.955	0.048	220	0.285	89.5
08.03.2022 14.00	360	105	4.73	0.970	0.046	220	0.104	90
09.03.2022 04.00	344	105	4.74	1.009	0.056	200	0.106	88.6
09.03.2022 16.00	838	100	4.57	1.022	0.047	1200	0.603	90.7
10.03.2022 06.00	655	100	4.6	1.037	0.045	1300	0.626	89.5
10.03.2022 19.00	620	87	4.77	1.015	0.052	390	0.075	88.5
11.03.2022 05.00	584	105	4.56	0.996	0.048	420	0.046	88.9
11.03.2022 17.00	549	80	4.56	0.985	0.046	400	0.255	89
12.03.2022 02.00	534	80	4.57	0.957	0.045	370	0.194	90.5
12.03.2022 15.00	524	75	4.52	0.943	0.047	374	0.221	89.5
13.03.2022 00.00	517	75	5.44	0.964	0.042	402	0.087	89.3
14.03.2022 13.00	350	85	5.09	0.983	0.048	394	0.108	89.1
14.03.2022 00.00	348	90	4.91	0.978	0.041	406	0.126	89.2
15.03.2022 16.00	337	95	4.77	0.971	0.047	431	0.078	89.4
AVERAGE =								89.5

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 10 Diagram Window EES Test-3 (Tampilan simulasi test ke-3)



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

Lampiran 11 Algoritma simulasi sistem *dual flash* POU

- a. Perhitungan kondisi lingkungan

$\{P_A=0.8[\text{bar}]\}$	"Tekanan ambience"
$\{T_A=16[\text{C}]\}$	"Suhu ambience"
$T_sat=T_sat(\text{Water},P=P_A)$	"suhu saturasi uap"

- b. Perhitungan parameter *Well head*

$\{h_1=1600 [\text{kJ/kg}]\}$	"entalpi fluida 2-fasa"
$\{m_dot_total=2.20 [\text{kg/s}]\}$	"laju massa fluida 2-fasa"
$\{P_1=28 [\text{bar}]\}$	"tekanan fluida 2-fasa"
$T_1=TEMPERATURE(\text{Steam},h=h_1,P=P_1)$	"suhu fluida 2-fasa"
$x_1=QUALITY(\text{Steam},h=h_1,P=P_1)$	"fraksi uap fluida 2-fasa"
$s_1=Entropy(\text{Steam},T=T_1,x=x_1)$	"entropi fluida 2 fasa"

- c. Perhitungan pada proses *primary flashing* di Separator-1

$\{P_2=24.9[\text{bar}]\}$	"tekanan separator-1"
$h_1=h_2$	"entalpi flashning tidak berubah"
$T_2=TEMPERATURE(\text{Steam},h=h_2,P=P_2)$	"suhu separator-1"
$x_2=QUALITY(\text{Steam},h=h_2,P=P_2)$	"fraksi uap setelah flashing pertama"
$h_4=Enthalpy(\text{Steam},x=1,P=P_2)$	"entalpi uap jenuh separator-1, inlet turbin hp (jika ada)"
$s_2=Entropy(\text{Steam},T=T_2,x=x_2)$	"entropi fluida setelah flashing pertama"
$s_3=Entropy(\text{Steam},T=T_2,x=0)$	"entropi brine keluaran separator-1"

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

$s_4 = \text{Entropy}(\text{Steam}, T=T_2, x=1)$ "entropi uap jenuh separator-1, inlet turbin hp (jika ada)"
 $m_{\text{dot_hps}} = x_2 * m_{\text{dot_total}}$ "laju massa uap separator-1"
 $m_{\text{dot_hpb}} = (1-x_2) * m_{\text{dot_total}}$ "laju massa brine separator-1"
 $m_{\text{dot_hpbacid}} = m_{\text{dot_hpb}} + m_{\text{dot_dilutionacid}} + m_{\text{dot_acid1}}$ "laju massa brine separator-1 + diluted acid"

d. Perhitungan pada proses *secondary flashing* di Separator-2

$\{P_6 = 11.7[\text{bar}]\}$ "tekanan separator-2"
 $P_2 = P_3$ "tekanan inlet separator-2 = tekanan outlet brine separator-1"
 $T_2 = T_3$ "suhu inlet separator-2 = suhu outlet brine separator-1"
 $x_3 = 0$ "fraksi uap brine outlet separator-1"
 $h_3 = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, x=x_3, P=P_3)$ "entalpi brine outlet separator-1"
 $h_3 = h_6$ "entalpi flashing tidak berubah"
 $x_6 = \text{QUALITY}(\text{Steam}, h=h_6, P=P_6)$ "fraksi uap setelah flashing kedua"
 $T_6 = \text{TEMPERATURE}(\text{Steam}, h=h_6, P=P_6)$ "suhu separator 2"
 $h_9 = ((x_2 * h_{5s}) + ((1-x_2) * x_6 * h_8)) / (x_2 + ((1-x_2) * x_6))$ "entalpi masuk lp turbin (jika ada)"
 $h_{5s} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, s=s_5, P=P_6)$ "entalpi ideal keluar turbin hp (jika ada)"
 $h_7 = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, x=0, P=P_6)$ "entalpi saturasi brine keluaran separator"
 $A_s = 0.425 * (h_4 - h_{5s})$ "perhitungan untuk persamaan bauman"

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

```

h_5=((h_4-A_s)*(1-(h_7/(h_8-
h_7))))/(1+(A_s/(h_8-h_7)))      "entalpi keluaran turbin lp aktual
                                   (jika ada) dengan persamaan
                                   bauman"
h_8=Enthalpy(Steam,x=1,P=P_6)     "entalpi uap saturasi separator 2"
s_5s=s_4                           "entropi keluaran turbin hp ideal
                                   (jika ada)"
s_5=Entropy(Steam,h=h_5,P=P_6
)                                     "entropi keluaran turbin hp aktual
                                   dengan persamaan bauman (jika
                                   ada)"
s_6=Entropy(Steam,T=T_6,x=x_6
)                                     "entropi setelah flashing kedua"
s_7=Entropy(Steam,T=T_6,x=0)       "entropi brine keluaran separator-
                                   2"
s_8=Entropy(Steam,T=T_6,x=1)       "entropi uap jenuh separator-2"
s_9=Entropy(Steam,h=h_9,T=T_6
)                                     "entropi inlet turbin lp (jika ada)"
m_dot_lps=(1-
x_2)*x_6*(m_dot_total+m_dot_di    "laju massa uap separator-2"
lutionacid+m_dot_acid1)
m_dot_lpb=(1-x_6)*(1-
x_2)*(m_dot_total+m_dot_dilutio   "laju massa brine separator-2"
nacid+m_dot_acid1)

e. Perhitungan total laju masa aliran uap
   m_dot_ts=m_dot_hps+m_dot_lps    "total uap yang diproduksi"

f. Perhitungan laju brine pada jalur bypass
   m_dot_bypass=m_dot_lpb-
   m_dot_brineline1               "laju massa brine pada jalur
                                   bypass"

g. Perhitungan pada silencer

```

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

	"bypass line"
$h_6=h_{112}$	"entalpy tidak berubah pada proses flashing"
$x_{112}=\text{QUALITY}(\text{Steam},h=h_{112},P=P_A)$	"fraksi uap flashing dari tekanan separator-2 ke tekanan atmosfer"
$m_{\text{dot_steams1}}=x_{112}*m_{\text{dot_bypass}}$	"laju massa uap di silencer-1"
$m_{\text{dot_brines1}}=(1-x_{112})*m_{\text{dot_bypass}}$	"laju massa brine di silincer-1"
	"silincer brine line-1"
$h_{112}=h_{113}$	"entalpy tidak berubah pada proses flashing"
$x_{113}=\text{QUALITY}(\text{Steam},h=h_{113},P=P_A)$	"fraksi uap flashing dari tekanan outlet brineline-1 ke tekanan atmosfer"
$m_{\text{dot_steams2}}=x_{113}*m_{\text{dot_brineline1}}$	"laju massa uap di silencer-2"
$m_{\text{dot_brines2}}=(1-x_{113})*m_{\text{dot_brineline1}}$	"laju massa brine di silencer-2"
h. Perhitungan air pendingin	
$\{T_{\text{CW}i}=20\}$	"suhu outlet cooling tower"
$\{T_{\text{CW}o}=55\}$	"suhu outlet cooling system"
$m_{\text{dot_CW}tot}=m_{\text{dot_CW}con}+m_{\text{dot_CW}lr}$	"laju massa air pendingin yang dibutuhkan"
i. Perhitungan pada kondensor	
$\{m_{\text{dot_CW}con}=5\}$	"laju massa air pendingin kondensor"

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

$C_{p\text{air}} = \text{SpecHeat}(\text{Water}, T = T_{\text{C}}$	"Cp air pendingin"
$W_{i,x=0})$	
$Q_{\text{dot_Con}} = m_{\text{dot_CWcon}} * C_{p\text{air}} * (T_{\text{CWo}} - T_{\text{CWi}})$	"daya pendinginan"
$h_{\text{hps}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, P = P_{\text{2}}, x = 1)$	"entalpi uap separator-1"
$h_{\text{lps}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, P = P_{\text{6}}, x = 1)$	"entalpi uap separator-2"
$h_{\text{sat}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, x = 1, T = T_{\text{A}})$	"entalpi saturasi"
$h_{\text{10}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, s = s_{\text{10s}}, P = P_{\text{A}})$	"entalpi ideal outlet turbin lp (jika ada)"
$h_{\text{11}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, x = 0, P = P_{\text{A}})$	"entalpi kondensat"
$h_{\text{12}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, x = 1, P = P_{\text{A}})$	"entalpi uap jenuh di kondensor"
$s_{\text{10s}} = s_{\text{9}}$	"entropi outlet turbin lp (jika ada)"
$s_{\text{11}} = \text{Entropy}(\text{Steam}, T = T_{\text{sat}}, x = 0)$	"entropi kondensat"
$s_{\text{12}} = \text{Entropy}(\text{Steam}, T = T_{\text{sat}}, x = 1)$	"entropi uap jenuh inlet kondensor"
$m_{\text{dot_hps}} * (h_{\text{hps}} - h_{\text{cam}}) = m_{\text{dot_lps}} * (h_{\text{cam}} - h_{\text{lps}})$	"rumus mencari entalpi campuran dari kedua separator"
$T_{\text{cam}} = \text{Temperature}(\text{Steam}, h = h_{\text{cam}}, x = 1)$	"suhu campuran uap separator 1 dan 2"
$h_{\text{camvap}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, T = T_{\text{sat}}, x = 1)$	"entalpi uap jenuh"
$h_{\text{camliq}} = \text{Enthalpy}(\text{Steam}, T = T_{\text{sat}}, x = 0)$	"entalpi air jenuh"

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

$Q_{\text{steam}}=(h_{\text{camvap}}-h_{\text{camliq}})$ "heat flux uap"
 $Q_{\text{dot_steam}}=Q_{\text{steam}}*m_{\text{dot_t}}$ "daya panas uap"
 s
 $m_{\text{dot_condensate}}=Q_{\text{dot_Con}}/$ "laju massa kondensat dengan
 Q_{steam} pembagian antara daya
 pendinginan dengan heat flux
 uap"
 $m_{\text{dot_conoverflow}}=m_{\text{dot_con}}$ "laju massa over flow kondensat"
 $\text{densate}-m_{\text{dot_dilutionacid}}$
 $m_{\text{dot_steamoverflow}}=m_{\text{dot_ts}}$ "laju massa NCG ke lingkungan"
 $-m_{\text{dot_condensate}}$

j. Perhitungan pada *cooler*

$\{T_{\text{Condensate}}=45\}$ "Suhu kondensat keluar
 pendingin"
 $m_{\text{dot_CWclr}}=Q_{\text{dot_clr}}/(T_{\text{C}}$ "laju massa air pendingin untuk
 $W_o-T_{\text{CW}i})/C_{\text{pair}}$ kondensat cooler"
 $Q_{\text{dot_clr}}=(T_{\text{Sat}}$ "daya panas yang diserap oleh
 $T_{\text{Condensate}})*C_{\text{pair}}$ condensate cooler"

k. Perhitungan *Heat Loss* pada jalur *brineline-1*

$L=32.00$ [m] "panjang pipa (-) holdup vessel"
 $r=id/2$ "jari jari pipa brineline"
 $od=0.0334$ [m] "outside diameter pipa brineline"
 $id=od-thic$ "internal diameter brineline"
 $thic=0.00338$ [m] "ketebalan pipa brineline"
 $thic_{\text{rockwool1}}=0.030$ [m] "ketebalan insulasi"
 $thic_{\text{aluminium}}=0.001$ [m] "ketebalan clading"

"Brine Line-1"

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

```

{m_dot_brineline1=0.05} "laju massa brine di jalur
brineline-1"
SiO_2_L1=SiO_2_S2 "konsentrasi silika tidak berubah
jika tidak ada penguapan brine"
"koefisien konveksi brine di pipa brine"
"kecepatan aliran brine"
rho_b=1025 [kg/m^3] "density brine"
A_pipa=pi*r^2 "luas penampang pipa"
v_b=m_dot_brineline1/(rho_b*
A_pipa) "kecepatan aliran brine"
vk_b=mu_b/rho_b "viskositas kinematikbrine"
RE_b=(v_b*id*rho_b)/mu_b "Reynolds number brine"
mu_b=0.000170957 [Ns/m^2] "dynamic viscosity brine"
C_p_b=4705.944684 [J/kgK] "spesific heat brine"
k_b=0.106500894 [W/mK] "thermal conductifity brine"
Pr_b=(C_p_b*mu_b)/k_b "Prandtl number brine"
"koefisien konveksi Eq.36.33 buku Mechanical Engineering Reference
Manual"
"eq35.2: Nu=h*id/k_brine"
h_b=0.023*(RE_b^0.8)*(Pr_b^
0.3)*k_b/id "koefisien konveksi brine"
"koefisien konveksi udara pipa brine"
D_ovl=od+thic_rockwool1+thic "diameter luar pipa dengan
_aluminium insulasi"
{v_u=3.79984 [m/s]} "Kecepatan Udara sekitar"
"Thermodinamic properties
udara"
rho_u=Density(Air_ha,T=T_A, "density udara"
P=P_A)
mu_u=Viscosity(Air_ha,T=T_A "viskositas udara"
,P=P_A)

```

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

$k_u = \text{Conductivity}(\text{Air}_{ha}, T=T_A, P=P_A)$	"konduktivitas termal udara"
$Re_u = (v_u * D_{ovl} * \rho_u) / \mu_u$	"Reynoulds number udara"
$Pr_u = \text{Prandtl}(\text{Air}_{ha}, T=T_A, P=P_A)$	"Prandtl number udara"
"konstanta dari buku HT pak Rahmat Table 17.2 $Re_d = 9063$ "	"Konstanta <i>Hilpert correlation, cross flow</i> "
$C_u = 0.683$	"Konstanta <i>Hilpert correlation, cross flow</i> "
$m_u = 0.466$	"Nusselt Number udara"
"Persamaan 17.34 Buku HT pak Rahmat"	"nusselt number udara"
$Nu_u = C_u * (Re_u^{m_u}) * (Pr_u^{0.3333})$	"koefisien konveksi udara"
$h_u = Nu_u * k_u / D_{ovl}$	"Thermal properties material"
"Thermal properties material"	"konduktivitas rock wool thermal insulasi Buku Thermal Insulation Hand Book hal 245 page 268"
$k_{rw} = 0.065 [W/mK]$	"konduktivitas thermal stainless steel ASTM A312 gr TP316L"
$k_{ss} = 16.3 [W/mK]$	"konduktivitas thermal carbon steel ASME A106 gr B "
$k_{cs} = 51 [W/mK]$	"konduktivitas thermal Aluminium foil "
$k_{af} = 235 [W/mK]$	"total heat loss di pipa"
"total heat loss di pipa"	"konversi notasi"
$ra = id$	"konversi notasi"
$rb = od$	

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

$rc=od+thic_rockwool1$ "konversi notasi"
 $rd=rc+thic_aluminium$ "konversi notasi"
 $AAb=2*pi*L*(T_6-T_A)$
 $BBb=(1/(ra*h_b))+(\ln(rb/ra)/k_ss)+(\ln(rc/rb)/k_rw)+(\ln(rd/rc)/k_af)+(1/(D_ovl*h_u))$
 $Q_lossbl=AAb/BBb$ "heat loss pada brine line"
 "Heat loss di Holdup Vessel"
 $L_hv=10.800[m]$ "panjang keseluruhan"
 $L_shv= 2.000 [m]$ "panjang silinder"
 $L_chv= 0.800 [m]$ "tigggi cone"
 $D_hv=0.6096[m]$ "diameter silinder"
 $r_hv=D_hv/2$ "jari jari silinder"
 $Thic_shv=0.01427[m]$ "tebal silinder"
 $Thic_rockwool2=0.05[m]$ "tebal insulasi"
 "kecepatan aliran brine di Holdup Vessel"
 $A_hv=pi*r_hv^2$ "luas penampang holdup vessel"
 $v_bhv=m_dot_brineline1/(rho_b*A_hv)$ "kecepatan aliran brine di holdup vessel"
 $RE_bhv=(v_bhv*D_hv*rho_b)/mu_b$ "Reynolds number brine"
 $Pr_bhv=(C_p_b*mu_b)/k_b$ "Prandtl number brine"
 "koefisien konveksi Eq.36.33 buku Mechanical Engineering Reference Manual"
 $h_bhv=0.023*(RE_bhv^0.8)*(Pr_bhv^0.3)*k_b/D_hv$ "eq35.2: $Nu=h*id/k_brine$ "
 "koefisien konveksi udara Holdup Vessel"
 $D_ovlhv=D_hv+Thic_shv+Thic_rockwool2+thic_aluminium$



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

"diameter Holdup Vessel
dengan insulasi"

$RE_{uhv}=(v_u*D_{ovlhv}*rho_u)/mu_u$ "Reynoulds number udara Holdup Vessel"

$Pr_{uhv}=Prandtl(Air_{ha},T=T_A,P=P_A)$ "Prandtl number udara"

"konstanta dari buku HT pak Rahmat Table 17.2 $Re_d=9063$ "

$C_{uhv}=0.027$

$m_{uhv}= 0.805$

$Nu_{uhv}=C_u*(Re_{uhv}^m_{uhv}*(Pr_{uhv}^{0.3333}))$ "Nusselt Number udara
Persamaan 17.34 Buku HT pak Rahmat"

$h_{uhv}=Nu_{uhv}*k_u/D_{ovlhv}$ "koefisien konveksi udara"

"total heat loss di Holdup Vessel"

$r1=D_{hv}$ "konversi notasi"

$r2=r1+Thic_{shv}$ "konversi notasi"

$r3=r2+Thic_{rockwool2}$ "konversi notasi"

$r4=r3+thic_{aluminium}$ "konversi notasi"

$AAhv=2*pi*L_{shv}*(T_6-T_A)$

$BBhv=(1/(r1*h_{bhv}))+((ln(r2/r1))/k_{cs}))+((ln(r3/r2))/k_{rw}))+((ln(r4/r3))/k_{af}))+((1/(r4*h_{uhv}))$

$Q_{losshv}=AAhv/BBhv$ "heat loss di holdup vessel"

"Total Heat Loss TT-01 --> TT-12"

$Q_{losstotal}=Q_{losshv}+Q_{lossbl}$ "total heat loss di brineline-1"

$Q_{losstotal}=m_{dot}_{brineline1}*C_{p_b}*(T_6-T_{out})$ "rumus untuk mencari suhu outlet brine line-1"

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

1. Perhitungan *Silica Saturation Index* dan Konsentrasi SiO₂

$\{SiO_2_S1=1116 [mg/kg]\}$	"kandungan silika pada fluida Separator-1"
$SiO_2_2phaseline=(SiO_2_S1*(1-X_2)*(m_dot_hpbacid))/((1-X_1)*m_dot_total)$	"kandungan silika pada fluida 2-fasa"
$SiO_2_S2=SiO_2_S1/(1-x_6)$	"kandungan silika pada separator 2"
$SiO_2_Brineline1=SiO_2_S2$	"kandungan silika pada jalur injeksi"
$SSI_2phase=SiO_2_2phaseline/(10^{((-731/(T_1+273.15[K/C]))+4.52))}$	"SSI di fluida 2 fasa"
$SSI_Separator1=SiO_2_S1/(10^{((-731/(T_2+273.15[K/C]))+4.52))}$	"SSI brine outlet separator-1"
$SSI_Separator2=SiO_2_S2/(10^{((-731/(T_6+273.15[K/C]))+4.52))}$	"SSI brine outlet separator-2"
$SSI_BrinelineOut=SiO_2_Brineline1/(10^{((-731/(T_out+273.15[K/C]))+4.52))}$	"SSI brine outlet brineline-1"

m. Perhitungan kebutuhan injeksi asam

$\{m_dot_dilutionacid=0.01\}$	"laju massa pengencer asam"
$Percentage_inbrine=(m_dot_dilutionacid/A)*100[\%]$	"persentase kondensat yang diinjeksikan ke brine separator-1"
	"Acid"
$\{Vol_acid=4\}$	"persentase larutan asam pada brine"



Hak Cipta :

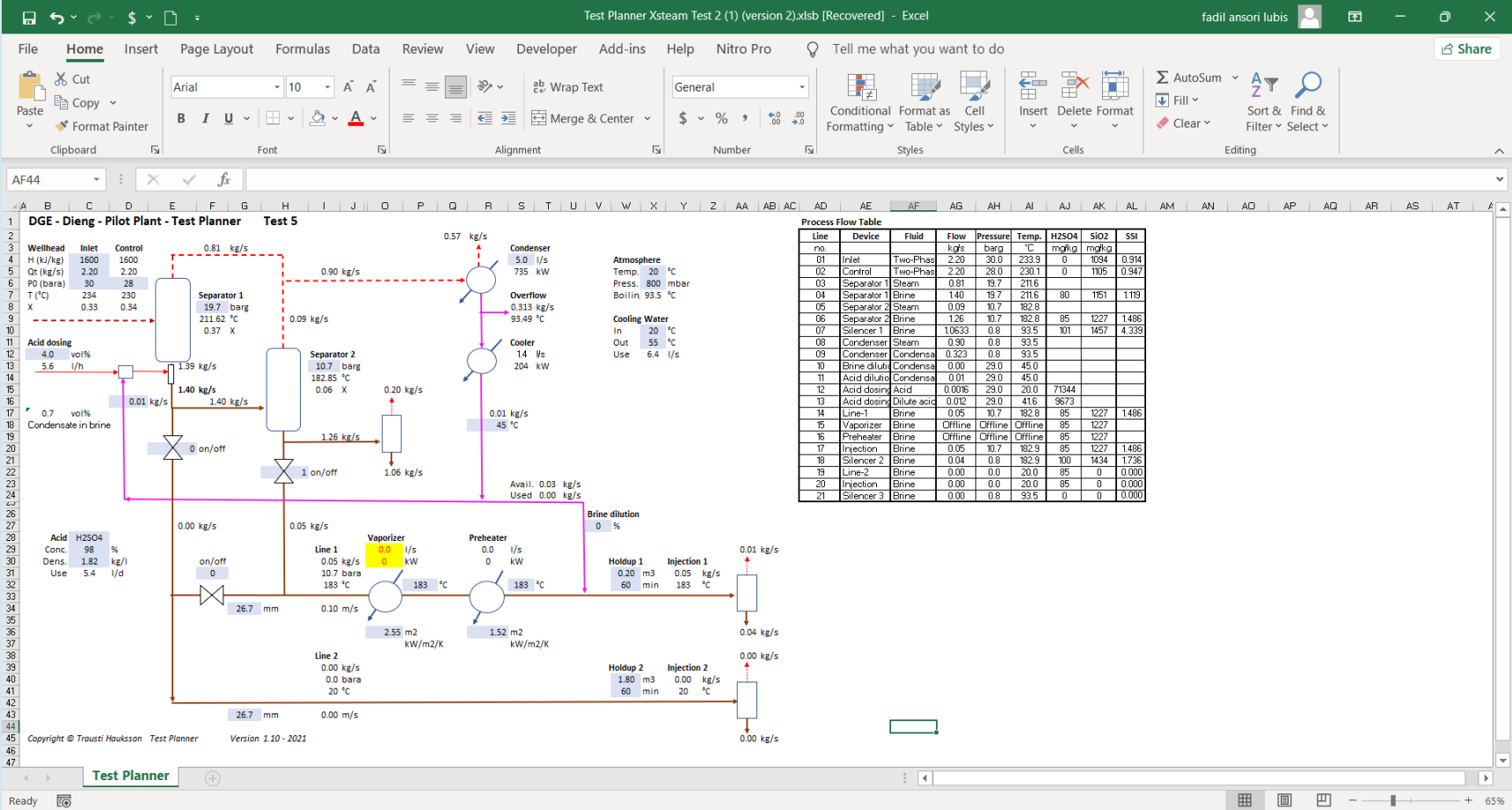
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

{Conc=98}	"konsentrasi larutan asam"
{Dens=1.82}	"densitas larutan asam"
{B_H2SO4=80}	"konsentrasi kandungan asam dalam brine dengan"
A=m_dot_hpb+m_dot_dilutiona cid	"laju massa brine + condensate diluting acid"
m_dot_acid=A*B_H2SO4/Vol_ acid*100/Dens/Conc*100/10000 00*3600	"flow asam yang diinjeksikan ke brine separator-1 per jam"
m_dot_acid1=(m_dot_acid*Den s)/3600	"konversi satuan dari L/h menjadi kg/s"



Hak Cipta:

Lampiran 12 Tampilan Simulasi POU General PT.XYZ



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 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

