



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

**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN
ANALISIS PERFORMA *HIGH PRESSURE HEATER* 1 UNIT 1
PT PLN INDONESIA POWER PLTU UBP BANTEN 2 LABUAN**



2024



Hak Cipta :

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

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

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

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

**LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN PLTU
DENGAN JUDUL**

**ANALISIS PERFORMA *HIGH PRESSURE HEATER* 1 UNIT 1 PT PLN INDONESIA
POWER PLTU UBP BANTEN 2 LABUAN”**

Disusun Oleh:

Nama : Abrar Nabhan Hasbi / 2102321038

Jurusan : Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Waktu PKL : 9 September 2024 – 9 Januari 2025

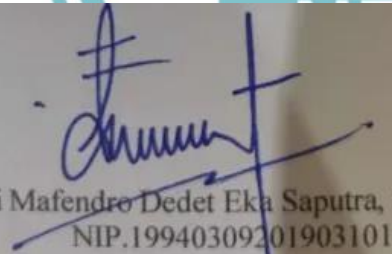
Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

.....

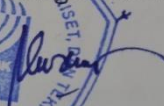
Mengetahui,

Kepala Program Studi
D4 Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Dosen Pembimbing
Praktik Kerja Lapangan


Yuli Mafendro Dedet Eka Saputra, S.pd., M.T.
NIP.199403092019031013


Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.
NIP. 199306062019032030

Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik
Negeri Jakarta

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



LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI
LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN PLTU
DENGAN JUDUL

“ANALISIS PERFORMA *HIGH PRESSURE HEATER* 1 UNIT 1 PT PLN INDONESIA
POWER PLTU UBP BANTEN 2 LABUAN”

Disusun Oleh:

Nama : Abrar Nabhan Hasbi / 2102321038

Jurusan : Teknik Mesin

Perguruan Tinggi : Politeknik Negeri Jakarta

Waktu PKL : 9 September 2024 – 9 Januari 2025

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal:

Mengetahui,

Pembimbing Lapangan 1

Rifqi Jauhari Salim
NIP. 931721751I

Pembimbing Lapangan 2

Syafriansyah
NIP. 941721769I

Pembimbing Industri

Fitran Nuriandyah
NIP. 911431185I

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



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Departemen Pemeliharaan PT PLN Indonesia Power PLTU UBP Banten 2 Labuan, serta menyusun laporan ini dengan baik dan tepat waktu. Penyusunan laporan ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah PKL di Politeknik Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis memohon maaf atas ketidaksempurnaan yang ada. Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas segala nikmat dan rahmat-Nya yang telah diberikan.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bapak Yuli Mafrendro Dedet Eka Saputra, S.Pd., M.T., selaku Kepala Program Studi Teknik Rekayasa Konversi Energi.
4. Ibu Isnanda Nuriskasari, S.Si. M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan ini.
5. Bapak Fitran, selaku Asisten Manajer Pemeliharaan Mesin UBP BLB sekaligus Pembimbing PKL, atas segala bantuan dan kesempatan yang diberikan selama kegiatan PKL.
6. Bapak Rifqi Jauhari Salim, selaku Team Leader Pemeliharaan Mesin BOP dan Bengkel UBP BLB sekaligus Pembimbing PKL, atas bimbingan dan dukungannya selama kegiatan PKL.
7. Bapak Syafriansyah, selaku Team Leader Pemeliharaan Mesin UBP BLB sekaligus Pembimbing PKL, atas segala arahan dan dukungan yang diberikan.
8. Seluruh staf dan teknisi HAR MEKANIK yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan motivasi selama kegiatan PKL berlangsung.
9. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa dan dukungan tanpa henti kepada penulis.
10. Rekan-rekan kelompok PKL yang telah menjadi teman sekaligus pendukung selama masa PKL.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca. Apabila terdapat kesalahan atau kekurangan dalam laporan ini, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya dan berkomitmen untuk memperbaikinya di masa yang akan datang.

Labuan, 20 Desember 2024



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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN KAMPUS	i
LEMBAR PENGESAHAN INDUSTRI	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan	1
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Praktik Kerja Lapangan	2
1.5 Metode Penyusunan Laporan Praktik Kerja Lapangan	2
1.5.1 Metode Observasi	2
1.5.2 Metode Studi Literatur	2
1.5.3 Metode Wawancara.....	2
BAB 4 PENUTUP.....	3
4.1 Kesimpulan.....	3
4.2 Saran	3
DAFTAR PUSTAKA.....	4
LAMPIRAN	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 kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB 1 PENDAHULUAN

Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) adalah pembangkit listrik yang menggunakan energi termal dari pembakaran bahan bakar, seperti batu bara, gas, atau biomassa, untuk menghasilkan listrik. Proses konversi energi dimulai dengan pembakaran bahan bakar di dalam boiler, yang memanaskan air dan mengubahnya menjadi uap bertekanan tinggi. Uap ini kemudian menggerakkan turbin yang terhubung dengan generator untuk menghasilkan listrik. Komponen utama PLTU meliputi *boiler*, *turbine*, *condenser*, dan *heater*, termasuk *high pressure heater (HP heater)*, yang berperan dalam meningkatkan efisiensi termal dengan memanaskan air umpan sebelum masuk ke boiler. (Glover, 2018; Basu, 2015)

High Pressure Heater adalah salah satu komponen dalam sistem *feedwater heater* di PLTU yang bekerja pada tekanan dan temperatur tinggi. Fungsinya adalah untuk meningkatkan suhu air umpan dengan memanfaatkan uap hasil ekstraksi turbin sebelum air tersebut dipompa ke boiler. *High pressure heater* biasanya terdiri dari *tubes* dan *shells* yang mengalirkan air dan uap secara terpisah. Air mengalir di dalam tabung, sedangkan uap mengalir di luar tabung, sehingga terjadi perpindahan panas secara efisien. Dengan memanaskan air terlebih dahulu, *high pressure heater* membantu mengurangi konsumsi bahan bakar di boiler dan menurunkan potensi korosi akibat *thermal shock* di komponen boiler. (Kehlhofer et al., 2011; Rogers, 2012)

Performa *high pressure heater* sangat penting untuk efisiensi operasional dan keberlanjutan PLTU. Jika *heater* ini tidak bekerja optimal, suhu air umpan akan lebih rendah, sehingga boiler membutuhkan lebih banyak bahan bakar untuk memanaskan air hingga suhu operasi. Hal ini menurunkan efisiensi termal dan meningkatkan biaya operasional serta emisi karbon. Selain itu, kondisi *heater* yang tidak terawat dapat menyebabkan kebocoran atau penurunan kapasitas perpindahan panas, sehingga memengaruhi kinerja keseluruhan turbin dan generator. (EPRI, 2020; Hesson, 2014)

Oleh sebab itu, pada laporan ini dilakukan analisis performa *high pressure heater* 1 unit 1 dengan tujuan untuk mengetahui performa *high pressure* 1 unit 1 PLTU Banten 2 Labuan mengingat pentingnya peran *high pressure heater* pada PLTU

1.1 Ruang Lingkup Praktik Kerja Lapangan

Tempat Pelaksanaan : PLTU 2 Labuan Jl. Kepenimbangan No.24, Margasana, Kec. Pagelaran, Kabupaten Pandeglang, Banten 42265
Waktu Pelaksanaan : 9 September 2024 – 9 Januari 2025
Bagian/Divisi : Pemeliharaan Mekanik



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

Adapun Batasan masalah yang akan penulis bahas yaitu:

1. Bagaimana performa *high pressure heater* 1 unit 1

1.3

Tujuan dan Manfaat Praktik Kerja Lapangan

1. Mengetahui performa *high pressure heater* 1 unit 1

1.4

Metode Penyusunan Laporan Praktik Kerja Lapangan

Dalam penyusunan laporan Praktik Kerja Lapangan ini beberapa metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

1.4.1 Metode Observasi

Melakukan observasi atau pengamatan langsung untuk mengambil beberapa data terkait penelitian.

1.4.2 Metode Studi Literatur

Metode ini dilakukan penulis dengan cara melakukan pengumpulan data mengenai *High Pressure Heater* melalui jurnal, manual book, dan beberapa referensi lain dari internet yang berhubungan dengan pembahasan performa *High Pressure Heater*.

1.4.3 Metode Wawancara

Penulis melakukan metode ini dengan cara mewawancarai beberapa pekerja di bidangnya untuk memperkuat landasan teori serta menambah pengetahuan di lapangan.



Hak Cipta :

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

BAB 4 PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis berbagai tabel, dapat disimpulkan bahwa system termodinamika yang dianalisis umumnya bekerja dengan baik dan menunjukkan efisiensi tinggi, meskipun terdapat fluktuasi pada beberapa parameter.

1. Efektivitas pemanas tekanan tinggi (ϵ) menunjukkan kinerja yang sangat baik, dengan nilai mendekati 1 pada sebagian besar data. Namun, penurunan efektivitas pada beberapa titik mengindikasikan potensi gangguan operasional yang memengaruhi efisiensi transfer panas.
2. Fluktuasi C_r menunjukkan adanya variasi dalam keseimbangan kapasitas panas antara fluida panas dan dingin. Meskipun sistem tetap efektif dalam mentransfer energi, stabilisasi rasio ini dapat lebih meningkatkan efisiensi.
3. Nilai NTU yang sebagian besar tinggi mencerminkan kinerja penukar panas yang baik. Namun, penurunan signifikan pada data tertentu menunjukkan potensi penurunan efisiensi yang perlu diinvestigasi lebih lanjut..
4. Output generator cenderung stabil dengan nilai tinggi, meskipun ada penurunan pada beberapa data yang berkorelasi dengan perubahan parameter lain, seperti ϵ dan NTU.
5. Fluktuasi pada beberapa parameter, seperti entalpi, kapasitas panas, dan efektivitas, menunjukkan bahwa meskipun sistem bekerja dengan baik secara keseluruhan, ada potensi untuk optimalisasi lebih lanjut guna memastikan stabilitas dan efisiensi yang konsisten

4.2 Saran

1. Perlu adanya penambahan sensor agar semua parameter langsung tersedia
2. Performa *high pressure heater* yang sudah baik diharapkan tidak mengalami penurunan performa karena jika terjadi penurunan performa *high pressure heater*, efisiensi siklus juga akan menurun.



DAFTAR PUSTAKA

- Devia Gahana Alfian, D. S. (2022). ANALISIS KINERJA HIGH PRESSURE HEATER (HPH) TIPE SHELL AND TUBE HEAT EXCANGER.
- Isman,
- Incropera, D. B. L. (n.d.). Fundamentals of Heat and Mass Transfer.
- J.P. HOLMAN. (2008). Heat Transfer.
- Kakaç, Sadık, Liu, Hongtan, Pramuanjaroenkij, & Anchasa. (n.d.). Heat Exchangers: Selection, Rating, and Thermal Design.
- Shah, R. K., & Sekulic, D. P. (2003). FUNDAMENTALS OF HEAT EXCHANGER DESIGN.
- Basu, P. (2015). *Biomass Gasification, Pyrolysis, and Torrefaction: Practical Design and Theory*. Academic Press.
- Electric Power Research Institute (EPRI). (2020). *Feedwater Heater Performance and Maintenance Guide*. EPRI.
9. Glover, I. (2018). *Power System Analysis and Design*. Cengage Learning.
10. Hesson, J. (2014). *Thermal Power Plant Performance Analysis*. Springer.
11. Kehlhofer, R., Hannemann, F., Stirnimann, F., & Rukes, B. (2011). *Combined-Cycle Gas & Steam Turbine Power Plants*. PennWell Corporation.
12. Rogers, G. F. C., & Mayhew, Y. R. (2012). *Thermodynamic and Transport Properties of Fluids*. Blackwell Publishing.

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

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

Lampiran 1 pencarian nilai enthalpy dan Cp

Temperature = 411.83 °C
Pressure = 5.791 mpa absolute
Enthalpy = 3212 kJ/kg
Cp = 2.50549 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 411.83 Pressure: 57.91 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	411.83	°C
Pressure	57.91	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0504842	m³/kg
Density	19.8082	kg/m³
Compressibility factor	0.924788	dimensionless
Enthalpy	3212	kJ/kg
Entropy	6.60795	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-1606.67	kJ/kg
Internal energy	2919.65	kJ/kg
Gibbs free energy	-1314.31	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	1.79534	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	2.50549	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	612.523	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00196377	1/°C
Isothermal compressibility	0.0187784	1/bar

Temperature = 411.35 °C
Pressure = 5.511 mpa absolute
Enthalpy = 3215.67 kJ/kg
Cp = 2.48059 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 411.35 Pressure: 55.11 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	411.35	°C
Pressure	55.11	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0532232	m³/kg
Density	18.7888	kg/m³
Compressibility factor	0.928473	dimensionless
Enthalpy	3215.67	kJ/kg
Entropy	6.6345	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-1618.96	kJ/kg
Internal energy	2922.36	kJ/kg
Gibbs free energy	-1325.65	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	1.7853	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	2.48059	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	613.566	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00193624	1/°C
Isothermal compressibility	0.0196437	1/bar

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

Temperature = 405.94 °C
Pressure = 4.401 mpa absolute
Enthalpy = 3221.65 kJ/kg
Cp = 2.39189 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature 405.94 Pressure 44.01 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	405.94	°C
Pressure	44.01	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.06707	m³/kg
Density	14.9098	kg/m³
Compressibility factor	0.94181	dimensionless
Enthalpy	3221.65	kJ/kg
Entropy	6.74036	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-1650.84	kJ/kg
Internal energy	2926.47	kJ/kg
Gibbs free energy	-1355.66	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	1.74787	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	2.39189	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	615.733	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00185016	1/°C
Isothermal compressibility	0.024209	1/bar

Temperature = 410.38 °C
Pressure = 5.221 mpa absolute
Enthalpy = 3218.29 kJ/kg
Cp = 2.45633 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature 410.38 Pressure 52.21 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	410.38	°C
Pressure	52.21	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0563183	m³/kg
Density	17.7562	kg/m³
Compressibility factor	0.932088	dimensionless
Enthalpy	3218.29	kJ/kg
Entropy	6.66154	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-1629.11	kJ/kg
Internal energy	2924.25	kJ/kg
Gibbs free energy	-1335.07	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	1.77532	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	2.45633	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	614.371	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00191105	1/°C
Isothermal compressibility	0.0206442	1/bar

Temperature = 407.67 °C
Pressure = 5.211 mpa absolute
Enthalpy = 3211.80 kJ/kg
Cp = 2.46198 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature 407.67 Pressure 52.11 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	407.67	°C
Pressure	52.11	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0561422	m³/kg
Density	17.8119	kg/m³
Compressibility factor	0.931085	dimensionless
Enthalpy	3211.8	kJ/kg
Entropy	6.65285	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-1610.15	kJ/kg
Internal energy	2919.24	kJ/kg
Gibbs free energy	-1317.6	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	1.777	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	2.46198	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	612.855	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00192648	1/°C
Isothermal compressibility	0.0207096	1/bar

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

Temperature = 409.99 °C
 Pressure = 5.751 mpa absolute
 Enthalpy = 3208.09 kj/kg
 Cp = 2.50694 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants |

Input: Temperature 409.99 Pressure 57.51 Units: Metric/SI English Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	409.99	°C
Pressure	57.51	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0506824	m³/kg
Density	19.7307	kg/m³
Compressibility factor	0.924489	dimensionless
Enthalpy	3208.09	kJ/kg
Entropy	6.60519	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-1595.65	kJ/kg
Internal energy	2916.62	kJ/kg
Gibbs free energy	-1304.18	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	1.79553	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	2.50694	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	611.623	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.0019715	1/°C
Isothermal compressibility	0.0189165	1/bar

Temperature = 252.43 °C
 Pressure = 5.791 mpa absolute
 Enthalpy = 1097.54 kj/kg
 Cp = 4.87313 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants |

Input: Temperature 252.43 Pressure 57.91 Units: Metric/SI English Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	252.43	°C
Pressure	57.91	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00125436	m³/kg
Density	797.22	kg/m³
Compressibility factor	0.0299466	dimensionless
Enthalpy	1097.54	kJ/kg
Entropy	2.81164	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-387.465	kJ/kg
Internal energy	1090.28	kJ/kg
Gibbs free energy	-380.201	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.14861	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.87313	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1147.07	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00196458	1/°C
Isothermal compressibility	0.000147548	1/bar

Temperature = 245.37 °C
 Pressure = 5.511 mpa absolute
 Enthalpy = 1063.40 kj/kg
 Cp = 4.80024 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants |

Input: Temperature 245.37 Pressure 55.11 Units: Metric/SI English Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	245.37	°C
Pressure	55.11	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00123806	m³/kg
Density	807.718	kg/m³
Compressibility factor	0.0285113	dimensionless
Enthalpy	1063.4	kJ/kg
Entropy	2.74691	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-367.751	kJ/kg
Internal energy	1056.58	kJ/kg
Gibbs free energy	-360.928	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.16815	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.80024	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1176.84	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00185566	1/°C
Isothermal compressibility	0.000135444	1/bar



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

Temperature = 238.31 °C
Pressure = 4.401 mpa absolute
Enthalpy = 1029.62 kj/kg
Cp = 4.74430 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

Input: Temperature 238.31, Pressure 44.01, Units: Metric/SI

Property	Value	Unit
Temperature	238.31	°C
Pressure	44.01	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00122409	m³/kg
Density	816.933	kg/m³
Compressibility factor	0.0228226	dimensionless
Enthalpy	1029.62	kJ/kg
Entropy	2.68397	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-348.511	kJ/kg
Internal energy	1024.23	kJ/kg
Gibbs free energy	-343.124	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.18927	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.7443	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1201.33	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00177028	1/°C
Isothermal compressibility	0.000126174	1/bar

Temperature = 257.19 °C
Pressure = 5.221 mpa absolute
Enthalpy = 1120.94 kj/kg
Cp = 4.93948 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

Input: Temperature 257.19, Pressure 52.21, Units: Metric/SI

Property	Value	Unit
Temperature	257.19	°C
Pressure	52.21	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00126754	m³/kg
Density	788.931	kg/m³
Compressibility factor	0.0270378	dimensionless
Enthalpy	1120.94	kJ/kg
Entropy	2.85732	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-401.03	kJ/kg
Internal energy	1114.32	kJ/kg
Gibbs free energy	-394.412	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.13669	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.93948	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1121.88	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00206231	1/°C
Isothermal compressibility	0.000158591	1/bar

Temperature = 242.78 °C
Pressure = 5.211 mpa absolute
Enthalpy = 1050.98 kj/kg
Cp = 4.77788 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

Input: Temperature 242.78, Pressure 52.11, Units: Metric/SI

Property	Value	Unit
Temperature	242.78	°C
Pressure	52.11	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00123267	m³/kg
Density	811.248	kg/m³
Compressibility factor	0.0269766	dimensionless
Enthalpy	1050.98	kJ/kg
Entropy	2.72361	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-360.638	kJ/kg
Internal energy	1044.55	kJ/kg
Gibbs free energy	-354.215	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.17572	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.77788	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1186.46	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00182181	1/°C
Isothermal compressibility	0.000131746	1/bar

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

Temperature = 255.41 °C
Pressure = 5.751 mpa absolute
Enthalpy = 1112.12 kj/kg
Cp = 4.90908 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 255.41 Pressure: 57.51 Units: Metric/SI English Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	255.41	°C
Pressure	57.51	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0012619	m³/kg
Density	792.456	kg/m³
Compressibility factor	0.0297499	dimensionless
Enthalpy	1112.12	kJ/kg
Entropy	2.83939	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-395.929	kJ/kg
Internal energy	1104.86	kJ/kg
Gibbs free energy	-388.671	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.14082	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.90908	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1133.2	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00201789	1/°C
Isothermal compressibility	0.000153591	1/bar

Temperature = 245.08 °C
Pressure = 16.2813 mpa absolute
Enthalpy = 1063.10 kj/kg
Cp = 4.68351 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 245.08 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	245.08	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00122059	m³/kg
Density	819.274	kg/m³
Compressibility factor	0.08309	dimensionless
Enthalpy	1063.1	kJ/kg
Entropy	2.72079	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-366.77	kJ/kg
Internal energy	1043.23	kJ/kg
Gibbs free energy	-346.898	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.16216	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.68351	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1229.62	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.0016958	1/°C
Isothermal compressibility	0.000119568	1/bar

Temperature = 243.99 °C
Pressure = 16.2813 mpa absolute
Enthalpy = 1058 kj/kg
Cp = 4.67489 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 243.99 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	243.99	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00121835	m³/kg
Density	820.784	kg/m³
Compressibility factor	0.083112	dimensionless
Enthalpy	1058	kJ/kg
Entropy	2.71094	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-363.774	kJ/kg
Internal energy	1038.16	kJ/kg
Gibbs free energy	-343.937	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.16531	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.67489	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1233.84	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00168284	1/°C
Isothermal compressibility	0.000118198	1/bar

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

Temperature = 232.79 °C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1006.11 kJ/kg
 $C_p = 4.59394 \text{ kJ/kg K}$

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 232.79 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	232.79	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00119644	m³/kg
Density	835.811	kg/m³
Compressibility factor	0.0834245	dimensionless
Enthalpy	1006.11	kJ/kg
Entropy	2.6095	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-333.622	kJ/kg
Internal energy	986.626	kJ/kg
Gibbs free energy	-314.142	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.19889	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.59394	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1275.66	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00155993	1/°C
Isothermal compressibility	0.000105587	1/bar

Temperature = 241.20 °C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1044.99 kJ/kg
 $C_p = 4.65347 \text{ kJ/kg K}$

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 241.2 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	241.2	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0012127	m³/kg
Density	824.609	kg/m³
Compressibility factor	0.0831752	dimensionless
Enthalpy	1044.99	kJ/kg
Entropy	2.68571	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-356.153	kJ/kg
Internal energy	1025.24	kJ/kg
Gibbs free energy	-336.409	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.17348	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.65347	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1244.51	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00165053	1/°C
Isothermal compressibility	0.000114815	1/bar

Temperature = 240.30 °C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1040.80 kJ/kg
 $C_p = 4.64675 \text{ kJ/kg K}$

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 240.3 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	240.3	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0012109	m³/kg
Density	825.831	kg/m³
Compressibility factor	0.0831977	dimensionless
Enthalpy	1040.8	kJ/kg
Entropy	2.67757	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-353.711	kJ/kg
Internal energy	1021.09	kJ/kg
Gibbs free energy	-333.995	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.17614	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.64675	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1247.91	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00164036	1/°C
Isothermal compressibility	0.00011376	1/bar

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

Temperature = 244.58 °C
Pressure = 16.2813 mpa absolute
Enthalpy = 1060.76 kJ/kg
Cp = 4.67954 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 244.58 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	244.58	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00121956	m³/kg
Density	819.967	kg/m³
Compressibility factor	0.0830999	dimensionless
Enthalpy	1060.76	kJ/kg
Entropy	2.71627	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-365.394	kJ/kg
Internal energy	1040.9	kJ/kg
Gibbs free energy	-345.538	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.1636	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.67954	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1231.56	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00168983	1/°C
Isothermal compressibility	0.000118936	1/bar

Temperature = 276.81 °C
Pressure = 16.2813 mpa absolute
Enthalpy = 1216.50 kJ/kg
Cp = 5.01558 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 276.81 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	276.81	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00129728	m³/kg
Density	770.846	kg/m³
Compressibility factor	0.083215	dimensionless
Enthalpy	1216.5	kJ/kg
Entropy	3.00799	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-458.9	kJ/kg
Internal energy	1195.38	kJ/kg
Gibbs free energy	-437.778	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.08024	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	5.01558	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1094.31	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00218747	1/°C
Isothermal compressibility	0.000176397	1/bar

Temperature = 274.24 °C
Pressure = 16.2813 mpa absolute
Enthalpy = 1203.65 kJ/kg
Cp = 4.98114 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 274.24 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	274.24	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00129009	m³/kg
Density	775.141	kg/m³
Compressibility factor	0.0831424	dimensionless
Enthalpy	1203.65	kJ/kg
Entropy	2.98458	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-451.082	kJ/kg
Internal energy	1182.65	kJ/kg
Gibbs free energy	-430.078	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.08607	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.98114	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1106.27	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00213679	1/°C
Isothermal compressibility	0.000170144	1/bar

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

Temperature = 260.50 °C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1136.35 kj/kg
 Cp = 4.82255 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 260.5 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	260.5	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00125486	m³/kg
Density	796.903	kg/m³
Compressibility factor	0.0829542	dimensionless
Enthalpy	1136.35	kJ/kg
Entropy	2.86006	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-410.357	kJ/kg
Internal energy	1115.92	kJ/kg
Gibbs free energy	-389.926	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.11982	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.82255	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1167.07	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00190293	1/°C
Isothermal compressibility	0.000142413	1/bar

Temperature = 270.87 °C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1186.94 kj/kg
 Cp = 4.93848 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 270.87 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	270.87	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00128097	m³/kg
Density	780.66	kg/m³
Compressibility factor	0.0830661	dimensionless
Enthalpy	1186.94	kJ/kg
Entropy	2.95395	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-440.927	kJ/kg
Internal energy	1166.08	kJ/kg
Gibbs free energy	-420.071	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.09396	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.93848	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1121.67	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00207401	1/°C
Isothermal compressibility	0.000162514	1/bar

Temperature = 270.77 °C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1186.45 kj/kg
 Cp = 4.93726 kj/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 270.77 Pressure: 162.813 Units: Metric/SI English Calculate Close

Property	Value	Unit
Temperature	270.77	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.0012807	m³/kg
Density	780.822	kg/m³
Compressibility factor	0.0830641	dimensionless
Enthalpy	1186.45	kJ/kg
Entropy	2.95305	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-440.627	kJ/kg
Internal energy	1165.59	kJ/kg
Gibbs free energy	-419.776	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.0942	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.93726	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1122.12	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.0020722	1/°C
Isothermal compressibility	0.000162296	1/bar

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

Temperature = 275.62°C
 Pressure = 16.2813 mpa absolute
 Enthalpy = 1210.54 kJ/kg
 Cp = 4.99941 kJ/kg k

Water and Steam Properties Table (Freeware Version)

About | Saturated | Superheated/Subcooled | Constants

Input: Temperature: 275.62 Pressure: 162.813

Units: Metric/SI English

Close Calculate

Property	Value	Unit
Temperature	275.62	°C
Pressure	162.813	bar
Steam quality	Indeterminate	%
Volume	0.00129392	m³/kg
Density	772.845	kg/m³
Compressibility factor	0.0831798	dimensionless
Enthalpy	1210.54	kJ/kg
Entropy	2.99715	kJ/(kg.°C)
Helmoltz free energy	-455.272	kJ/kg
Internal energy	1189.47	kJ/kg
Gibbs free energy	-434.205	kJ/kg
Heat capacity at constant volume	3.08292	kJ/(kg.°C)
Heat capacity at constant pressure	4.99941	kJ/(kg.°C)
Speed of sound	1099.87	m/s
Coefficient of thermal expansion	0.00216369	1/°C
Isothermal compressibility	0.000173452	1/bar

Lampiran 2 pencarian nilai ε

$$\varepsilon = \frac{T_{h,i} - T_{h,o}}{T_{h,i} - T_{c,i}}$$

Kapasitas gross generator 292.43 MW

$$\varepsilon = \frac{411.83 - 252.43}{411.83 - 245.08} = 0.956$$

Kapasitas gross generator 276.56 MW

$$\varepsilon = \frac{411.45 - 245.37}{411.35 - 243.99} = 0.992$$

Kapasitas gross generator 217.59 MW

$$\varepsilon = \frac{405.94 - 238.31}{405.94 - 232.79} = 0.968$$

Kapasitas gross generator 260.38 MW

$$\varepsilon = \frac{410.38 - 257.19}{410.38 - 241.20} = 0.905$$

Kapasitas gross generator 258.88 MW

$$\varepsilon = \frac{407.67 - 242.78}{407.67 - 242.78} = 0.985$$

Kapasitas gross generator 289.72 MW

$$\varepsilon = \frac{409.99 - 255.41}{409.99 - 244.58} = 0.935$$

Lampiran 3 pencarian nilai Cr

$$Cr = \frac{C_{min}}{C_{max}}$$



© 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

Kapasitas gross generator 292.43 MW

$$Cr = \frac{54862184.25}{250291320.8} = 0.21919$$

Kapasitas gross generator 276.56 MW

$$Cr = \frac{46161095.61}{224427754.9} = 0.20568$$

Kapasitas gross generator 217.59 MW

$$Cr = \frac{31745500.58}{166859675.4} = 0.19025$$

Kapasitas gross generator 260.38 MW

$$Cr = \frac{43445787.46}{208434759} = 0.20844$$

Kapasitas gross generator 258.88 MW

$$Cr = \frac{44965525.36}{216175545.6} = 0.208$$

Kapasitas gross generator 289.72 MW

$$Cr = \frac{54165075.13}{250623145.8} = 0.21614$$

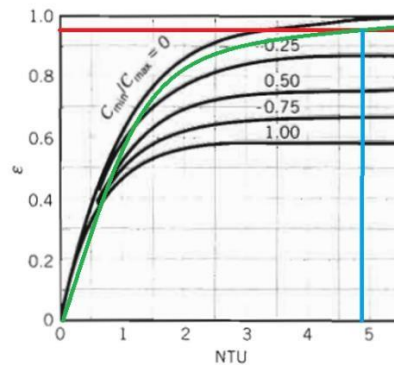
Lampiran 4 pencarian nilai NTU

Kapasitas gross generator 292.43 MW

$$Cr = 0.219124$$

$$\epsilon = 0.956$$

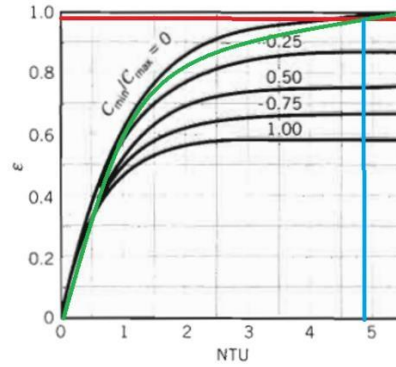
$$NTU = 4.90$$



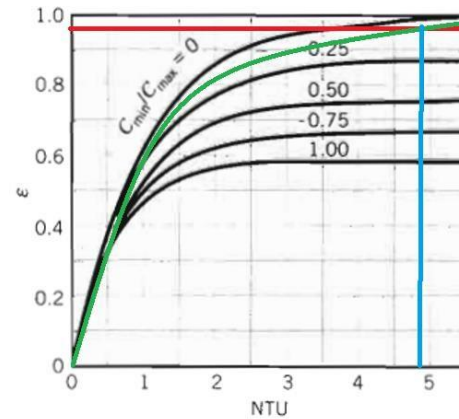
Hak Cipta :

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

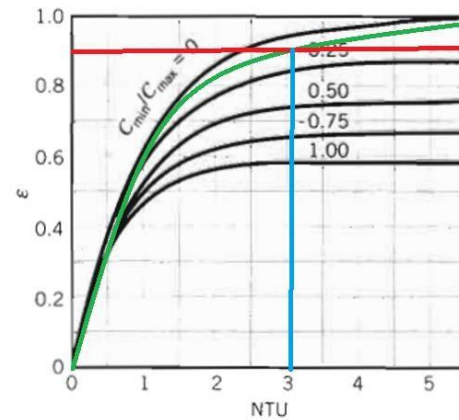
Kapasitas gross generator 276.56 MW
 $Cr = 0.20581$
 $\epsilon = 0.992$
 $NTU = 4.93$



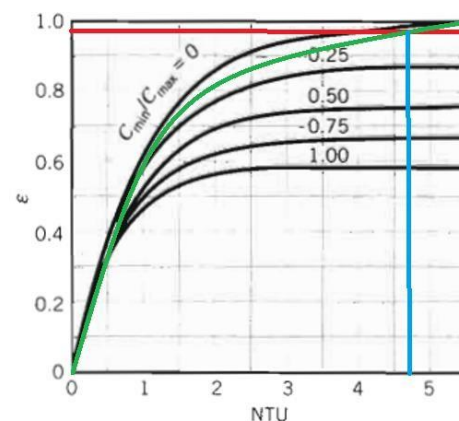
Kapasitas gross generator 217.59 MW
 $Cr = 0.190233$
 $\epsilon = 0.968$
 $NTU = 4.88$



Kapasitas gross generator 260.38 MW
 $Cr = 0.194367$
 $\epsilon = 0.905$
 $NTU = 3.05$



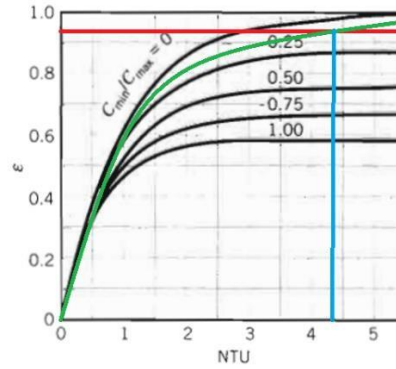
Kapasitas gross generator 258.88 MW
 $Cr = 0.207838$
 $\epsilon = 0.985$
 $NTU = 4.70$



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

Kapasitas gross generator 289.72 MW
 $Cr = 0.216043$
 $\epsilon = 0.935$
 $NTU = 4.40$



Lampiran 5 dokumentasi magang

Kegiatan PM Bop : PM Acid
 Alkali Wastewater Pump A



Kegiatan CD BoP : Penggantian
 Membran Mixed Bed Tanki
 Reverse Osmosis





© 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

Kegiatan PM Turbin : PM
Cooler vacuum pump B Unit 1



Kegiatan CD Turbin :
penggantian pompa
recirculating electric hydraulic
unit 2 (edited)



Kegiatan PM Boiler : PM
sootblower sisi L#2





© 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

Kegiatan CD Boiler :
Penggantian Lance Tube Soot
Blower Unit 1

