

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Laporan penulisan ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama 1 : AGUNG WIJAYANTO

NRP : 1141720004

Tanda tangan :

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, flowing letters that appear to be 'Agung' followed by a vertical stroke and a horizontal flourish.

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir diajukan oleh :

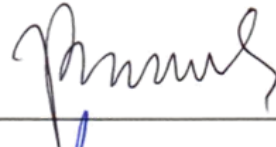
Nama : Agung Wijayanto (1141720004)

Judul : Pra-Rancangan PRA-PERANCANGAN PABRIK *PURIFIED WATER*
DARI AIR PDAM DENGAN KAPASITAS 79200 M³/HARI

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia

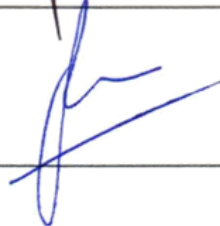
DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing : Dr. Ir. Ratnawati M.Sc,Eng.,I.P.M



DEWAN PENGUJI

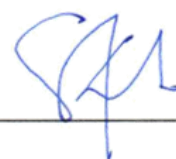
Penguji 1 : Dr. Ir. Sidik Marsudi , M.Si., I.P.M



Penguji 2 : Dra. Ermiziar Tarmizi, M.Si.



Penguji 3 : Ir.Satrio Kuntalaksono, M.Sc.Eng,Ph.D



Ditetapkan di : Tangerang Selatan

Tanggal : 19 Maret 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Kimia

Dr. Ir. Wahyudin, S.T., M.Sc., IPM

HALAMAN REVISI

Penguji 1 : Dr. Ir. Sidik Marsudi, M.Si. IPM

1. Tank air penyimpanan baku PDAM diganti menggunakan bak

Sudah diperbaiki, dapat dilihat berikut ini

Sebelum di revisi :

Tanki Penyimpanan Awal (TP 01)



Gambar 4.1 Tangki Penyimpanan air (TP-01)

Fungsi	: Untuk penyimpanan air proses sebagai bahan baku selama 2 hari
Bentuk	: Silinder berbentuk tegak dengan alas datar dan penutup <i>Torispherical</i>
Material	: <i>Stainless Steel SA-167 Grade 11 type 316</i>
Waktu Penyimpanan	: 2 Hari
Kapasitas	: 676,097 m ³

Tekanan Operasi : 1 atm Temperatur Operasi : 30 °C Dimensi

- Tinggi : 6,972 m
- ID Tangki : 6,071 m
- OD Tangki : 6,096 m
- Tebal Tangki : 0,500 in
- Tebal Tutup : 0,500 in

Harga Satuan : Rp. 451,157,889-

Sesudah direvisi ;

Fungsi : Menampung air sungai yang keluar dari penyaringan.

Bentuk : Empat persegi panjang

Bahan konstruksi : Beton

Jumlah : 1 unit

Waktu tinggal : 48 jam

Volume air yang harus diolah
= 676,097 m³

= Dimana :

P : L : T = 3 : 2 : 1

maka :

V = 3T × 2T × T

676,097 m³ = 6T³

T³ = $\frac{676,097}{6}$

= 112,68 m

T = $\sqrt[3]{112,68}$

= 4.84 m

Diperoleh :

P = 3T = 3 × 4,84 = 14.52 m

L = 2T = 2 × 4,84 = 9.68 m

T = 4.84 m

Tangerang Selatan 19 Maret 2023

Penguji I

Dr. Ir. Sidik Marsudi, M.Si. IPM

HALAMAN REVISI II

Penguji 2 : Dra. Ermiziar Tarmizi, M.Si.

Tidak Ada Revisi .

Tangerang Selatan 19 Maret 2023

Penguji II



Dra. Ermiziar Tarmizi, M.Si.

HALAMAN REVISI III

Penguji 3 : Ir.Satrio Kuntalaksono, M.Sc.Eng,Ph.D

Tidak Ada Revisi .

Tangerang Selatan 19 Maret 2023

Penguji III



Ir.Satrio Kuntalaksono, M.Sc.Eng,Ph.D

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Teknologi Indonesia, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Agung Wijayanto
NIM : 1141720004
Program Studi : Teknik Kimia

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi Indonesia **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : “**PRA-PERANCANGAN PABRIK PURIFIED WATER DARI AIR PDAM DENGAN KAPASITAS 79200M³/HARI**” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif ini Institut Teknologi Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk angka dan data (database), merawat, dan mempublikasikan laporan saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis /pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Tangerang Selatan
Pada tanggal : 01 Februari 2023

Yang menyatakan:



Agung Wijayanto

Abstrak

Nama : 1. Agung Wijayanto (1141720004)
Nama Pembimbing : 1. Dr. Ir. Ratnawati, M.Sc,Eng, I.P.M.
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : **PRA-PERANCANGAN PABRIK *PURIFIED* WATER DENGAN KAPASITAS 79200 M³/TAHUN**

Pabrik *Purified Water* dari air bersih ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan *purified water* untuk industri farmasi di daerah Jakarta timur , Pabrik industri farmasi direncanakan akan didirikan di kawasan Pasar Rebo Jakarta Timur tahun 2023 dan beroperasi pada tahun 2025 , dengan bahan baku air bersih yang diperoleh dari PT. Aetra Jakarta Timur . Pabrik ini akan dioperasikan selama 330 hari dengan kapasitas 79200 m³/tahun dengan jumlah karyawan sejumlah 64 orang .

Produk *purified water* ini diproduksi menggunakan teknologi *membrane*, Proses pembuatan *purified water* ini diawali dengan air bersih disaring menggunakan *sand filter* serta *carbon filter*, lalu dialirkan ke alat *Reverse Osmosis* dan *Electro De Ionization* hingga didapatkan *purified water* yang sesuai untuk kebutuhan industri farmasi .

Analisa kelayakan pendirian pabrik menggunakan analisa ekonomi dengan total modal investasi sebesar Rp.111.300.726.639,77, nilai titik impas (BEP) berada pada 54,48%, dengan *Internal Rate of Return* (IRR) sebesar 40,50%, dan *Minimum Payback Period* (MPP) selama 3 tahun 5 bulan, serta nilai *Net Cash Flow Present Value* (NCFPV) pada bunga bank sebesar 8%, yaitu Rp.354.852.807.492,44 (positif). Sehingga berdasarkan analisa ekonomi diperoleh Pra-Rancangan Pabrik *Purified Water* layak didirikan.

Abstract

Nama : 1. Agung Wijayanto (1141720004)
Nama Pembimbing : 1. Dr. Ir. Ratnawati, M.Sc,Eng, I.P.M.
Program Studi : Chemical Engineering
Judul : **PRE DESIGN OF PURIFIED WATER
FACTORY FROM PDAM WATER WITH A
CAPACITY OF 79200 M³/YEAR**

This purified water factory from clean water was established to meet the demand for purified water for the pharmaceutical industry in the East Jakarta area. The pharmaceutical industry factory is planned to be built in the Pasar Rebo area, East Jakarta in 2023 and will operate in 2025, using clean water as raw material obtained from PT. . East Jakarta Aetra. This factory will be operated for 330 days with a capacity of 79200 m³/year with a total of 64 employees.

This purified water product is produced using membrane technology. The purified water manufacturing process begins with clean water filtered using a sand filter and carbon filter, then channeled into a Reverse Osmosis and Electro De Ionization device to obtain purified water suitable for the needs of the pharmaceutical industry.

Analysis of the attitude capability of the factory uses economic analysis with a total investment capital of Rp. 111.300.726.639,77, the break-even point (BEP) is at 54,48%, with an Internal Rate of Return (IRR) of 40,50 %, and a Minimum Payback Period (MPP)) for 3 year and 5 months, and the Net Cash Flow Present Value (NCFPV) at bank interest is 8%, namely Rp.354.852.807.492,94 (positive). So that based on the economic analysis obtained from the Pre-Design of the Purified Water Plant, it is feasible to build.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya laporan magang kerja dalam program merdeka belajar kampus merdeka di PT. Harsen Laboratories , Kota Jakarta Timur dapat terselesaikan dengan baik. Program magang kerja ini dilaksanakan sebagai salah satu syarat untuk memenuhi kelulusan dari Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Indonesia.

Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi Saya untuk menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, Saya mengucapkan terima kasih kepada

1. Dr. Ir Wahyudin, ST, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia di Institut Teknologi Indonesia.
2. Dr. Ir Ratnawati, ST, M.Sc. selaku dosen pembimbing program studi yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
3. Ir. Linda Aliffia Yoshi, S.T., M.T., selaku koordinator Tugas Akhir di Institut Teknologi Indonesia.
4. Kedua Orang Tua kami dan keluarga yang telah mendukung kami baik secara moril dan material dalam menyelesaikan kuliah di Institut teknologi Indonesia
5. Staf Karyawan Program Studi Teknik Kimia – ITI yang telah melayani berbagai keperluan kami selama kuliah.
6. Serta pihak yang tidak dapat kami sebutkan, terimakasih atas bantuan, saran serta doanya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan masih banyak kekurangan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Tangerang Selatan, September 2022



DAFTAR ISI

<u>HALAMAN PERNYATAAN ORSINALITAS</u>	i
<u>HALAMAN PENGESAHAN</u>	ii
<u>HALAMAN REVISI</u>	iii
<u>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI LAPORAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</u>	vii
<u>ABSTRAK</u>	viii
<u>ABSTRACT</u>	ix
<u>KATA PENGANTAR</u>	x
<u>DAFTAR ISI</u>	xi
<u>DAFTAR GAMBAR</u>	xiv
<u>DAFTAR TABEL</u>	xv
<u>BAB I</u>	1
<u>PENDAHULUAN</u>	1
1.1 Latar Belakang.....	2
1.2 <u>Penentuan Kapasitas Produksi</u>	3
1.2.1 <u>Data Produksi Purified Water</u>	3
1.3 <u>Penentuan Lokasi</u>	4
1.3.1 <u>Faktor Primer Pemilihan Lokasi Pabrik</u>	4
1.3.2 <u>Faktor Sekunder Pemilihan Lokasi Pabrik</u>	5
<u>BAB II</u>	7
<u>TEKNOLOGI PROSES</u>	7
2.1 <u>Teknologi Yang Tersedia</u>	7
2.2 <u>Seleksi Proses</u>	11
2.2.1 <u>Efisiensi Proses</u>	11
2.2.2 <u>Keamanan Teknologi</u>	12
<u>BAB III</u>	14
<u>RANCANGAN PROSES</u>	14
3.1 <u>Uraian Proses</u>	14
3.1.1 <u>Deskripsi Proses</u>	15
3.1.2 <u>Diagram Alir Proses Kualitatif</u>	18
3.1.3 <u>PFD Purified Water</u>	19
3.1.4 <u>Pengendalian Sistem Alat Utama</u>	20

<u>3.1.5</u>	<u>Kebutuhan Utilitas</u>	21
<u>3.2</u>	<u>Tata Letak Alat Proses</u>	23
<u>3.3</u>	<u>Tata Letak Pabrik</u>	25
<u>BAB IV</u>	.....	26
<u>SPESIFIKASI ALAT</u>	.....	26
<u>4.1</u>	<u>Peralatan Proses</u>	26
<u>4.2</u>	<u>Peralatan Utilitas</u>	41
<u>BAB V</u>	.....	42
<u>ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA DAN LINGKUNGAN</u>	.....	42
<u>5.1</u>	<u>Deskripsi Singkat</u>	42
<u>5.2</u>	<u>Potensi Bahaya</u>	43
<u>BAB VI</u>	.....	44
<u>ANALISIS KELAYAKAN PABRIK</u>	.....	44
<u>6.1</u>	<u>Manajemen Perusahaan</u>	44
<u>6.1.1</u>	<u>Diagram Organisasi</u>	46
<u>6.1.2</u>	<u>Perincian Jabatan dan Golongan Gaji</u>	47
<u>6.2</u>	<u>Kelayakan Ekonomi</u>	50
<u>6.2.1</u>	<u>Asumsi dan Parameter</u>	51
<u>6.2.2</u>	<u>Modal Tetap (<i>Fixed Capital</i>)</u>	52
<u>6.2.3</u>	<u>Modal Kerja (<i>Working Capital</i>)</u>	53
<u>6.2.4</u>	<u>Biaya Produksi</u>	53
<u>6.2.5</u>	<u>Penjualan dan Keuntungan</u>	65
<u>6.2.6</u>	<u>Break Even Point</u>	67
<u>6.2.7</u>	<u>Analisis Ekonomi</u>	69
<u>DAFTAR PUSTAKA</u>	.....	72
<u>LAMPIRAN 2</u>	.....	73
<u>PERHITUNGAN NERACA MASSA & ENERGI</u>	.....	73
<u>L2.1</u>	<u>Spesifikasi Bahan Baku Dan Produk</u>	73
<u>L2.2</u>	<u>Neraca Massa & Neraca Energi</u>	74
<u>LAMPIRAN 3</u>	.....	83
<u>PERANCANGAN ALAT PROSES DAN UTILITAS</u>	.....	83
<u>L3.1</u>	<u>Tank Penyimpanan Awal (TP-01)</u>	83
<u>L3.2</u>	<u>Tank Sand Filter (TSF-01)</u>	91
<u>L3.3</u>	<u>Tank Carbon Filter (TCF-01)</u>	95

<u>L3.4</u>	<u>Tank Water Softener (TWS-01)</u>	97
<u>L3.5</u>	<u>UltraFilter 0,2 um (UF-01)</u>	101
<u>L3.6</u>	<u>Reverse Osmosis (RO-01)</u>	104
<u>L3.7</u>	<u>Electro Deionization (ED1)</u>	108
<u>L3.8</u>	<u>Tank Penyimpanan Awal (TP-01)</u>	111
<u>L3.9</u>	<u>Pompa (P-01)</u>	120
<u>LAMIPIRAN 5</u>		122
<u>ANALISIS EKONOMI</u>		122
<u>L5.1</u>	<u>Ketetapan yang diambil</u>	125
<u>L5.2</u>	<u>Indeks Harga</u>	128
<u>L5.3</u>	<u>Daftar Harga Peralatan</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>L5.4</u>	<u>Daftar Gaji Karyawan</u>	135
<u>L5.5</u>	<u>Perhitungan Modal Investasi (TCI)</u>	138
<u>L5.6</u>	<u>Modal Kerja (<i>Working Capital Investment</i>) / WCI</u>	143
<u>L5.7</u>	<u>Struktur Permodalan</u>	144
<u>L5.8</u>	<u>Angsuran Pokok Pinjaman dan Bunga Bank</u>	145
<u>L5.9</u>	<u>Biaya Bahan Baku dan Penunjang</u>	148
<u>L5.10</u>	<u>Hasil Penjualan Produk</u>	150
<u>L5.11</u>	<u>Salvage Value</u>	154
<u>L5.12</u>	<u>Depresiasi</u>	157
<u>L5.13</u>	<u>Perhitungan Biaya Produksi Total</u>	158
<u>L5.14</u>	<u>Break Even Point</u>	162
<u>L5.15</u>	<u>Laba, Rugi dan Pajak</u>	164
<u>L5.16</u>	<u>Minimum Payback Period (MPP)</u>	165
<u>L5.17</u>	<u>Internal Rate of Return (IRR)</u>	Error! Bookmark not defined.
<u>L5.18</u>	<u>Kelayakan Proyek</u>	166

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Pabrik Purified Water	5
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Kualitatif	18
Gambar 3.2 Flow Diagram Purified Water	19
Gambar 3.3 Sistem Kontrol Pada Tank Sand Filter	20
Gambar 3.4 Tata Letak Alat	24
Gambar 3.5 Tata Letak Pabrik	26
Gambar 4.1 TP -01	27
Gambar 4.2 TSF-01	28
Gambar 4.3 TCF-01	29
Gambar 4.4 TWS-01	30
Gambar 4.5 UF 0,2 UM	31
Gambar 4.6 Reverse Osmosis	32
Gambar 4.7 EDI	33
Gambar 4.8 TP-02	34
Gambar 4.9 P-01	35
Gambar 4.10 P-02	36
Gambar 4.11 P-03	37
Gambar 4.12 P-03	38
Gambar 4.13 P-03	39
Gambar 6.1 Struktur Organisasi dalam	40
Gambar 6.2 Grafik <i>Break Even Point</i> Tahun Pertama	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Konsumsi PW Industri Farmasi Jakarta Timur Tahun 2022	4
Tabel 2.1 Kualitas Air PDAM PT.Aetra Jakarta Timur.....	8
Tabel 2.2 Persyaratan Purified Water Industri Farmasi	8
Tabel 2.3 Perbandingan Seleksi Proses.....	13
Tabel 3.1 Kebutuhan Utilitas	21
Tabel 3.2 Kebutuhan Listrik Alat Proses	22
Tabel 3.3 Total Kebutuhan Listrik	22
Tabel 6.1 Perincian Jabatan dan Penggolongan Gaji.....	49
Tabel 6.2 Asumsi dan parameter analisis kelayakan pabrik.....	51
Tabel 6.3 <i>Fixed Capital</i>	52
Tabel 6.4 Modal Kerja.....	53
Tabel 6.5 Biaya Produksi	55
Tabel 6.13 Proyeksi Penjualan dan Keuntungan (dalam juta rupiah)	66
Tabel 6.14 <i>Break Even Point</i>	67
Tabel 6.15 Kalkulasi <i>Net Cash Flow at Present value</i> (dalam juta rupiah)	70
Tabel 6.16 Hasil Analisis Ekonomi.....	71

