

PRA-RANCANGAN PABRIK ANILIN DARI NITROBENZENA DAN HIDROGEN DENGAN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Isniet Septiya Nurbani (1141920018)

Reza Aldira Laksana (1141920031)



**Program Studi Teknik Kimia
Institut Teknologi Indonesia
Tangerang Selatan
2023**

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 : ISNIE SEPTIYA NURBANI

NRP : 1141920018

Tanda tangan :

Nama 2 : REZA ALDIRA LAKSANA

NRP : 1141920031

Tanda tangan :

Tanggal :

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir diajukan oleh:

Nama	1. Isnje Septiya Nurbani	1141920018
	2. Reza Aldira Laksana	1141920031

Judul Pra-Rancangan Pabrik Anilin dari Nitrobenzena dan Hidrogen dengan Kapasitas 60.000 Ton/Tahun

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 1 : **Dr.Ir. Ratnawati, M.Eng. Sc, IPM**

DEWAN PENGUJI

Penguji 1	:	<u>Dr. Ir. Sidik Marsudi, M. Si, IPM</u>
Penguji 2	:	<u>Dr.Ir.Aniek S Handayani, M.T</u>
Penguji 3	:	<u>Ir.Sunaryono, M.T</u>

Ditetapkan di : Tangerang Selatan

Tanggal : 10 Mei 2025

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Kimia

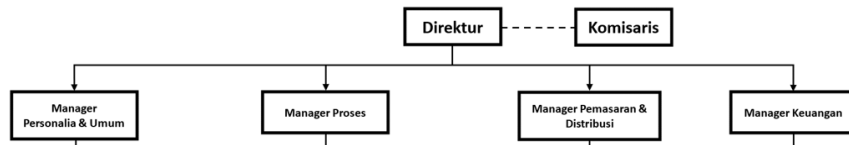
Dr. Ir. Wahyudin, S.T., M.Sc., IPM

HALAMAN REVISI

Pertanyaan dari Penguji 1

Sebelum Revisi

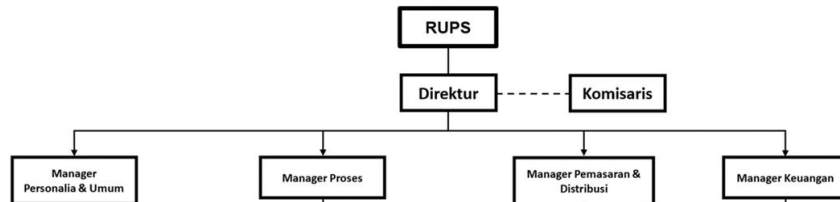
1. Pada struktur organisasi belum ada RUPS.



Setelah Revisi

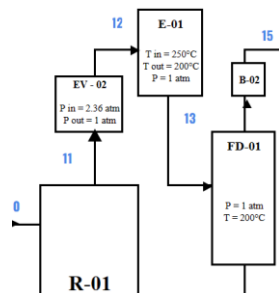
1. Sudah direvisi di hal. 135.

2.



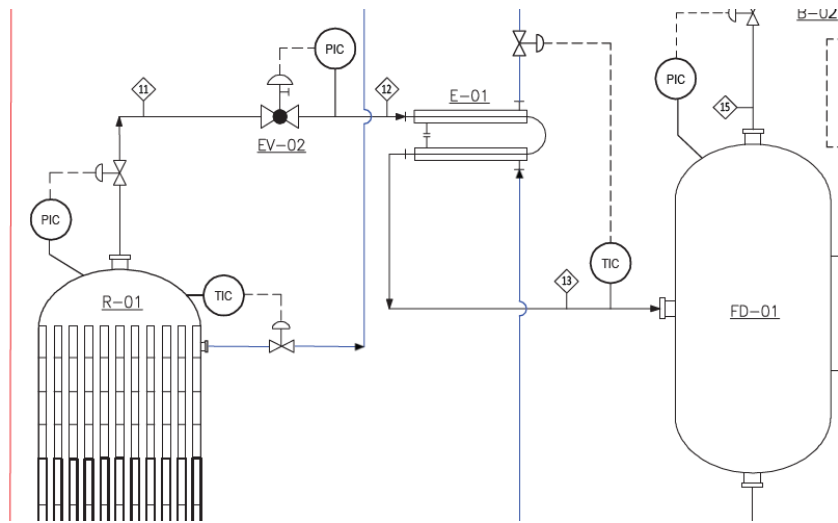
Sebelum Revisi

2. Pada PFD, perlu dihitung ulang apakah memang tekanan keluar R-01 1 atm



Setelah Revisi

2. Tekanan keluar R-01 diturunkan sebesar 1,21 atm dengan memperhitungkan *pressure drop* dari setiap alat yang dilewati, yaitu Valve, EV-02, dan E-01, dimana setiap alat memiliki *pressure drop* sebesar 10 psi atau 0,7 atm.



Serpong, 10 Mei 2025

Ketua Penguji,

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

Pertanyaan dari Penguji 2

A. Sebelum Revisi

1. Analisa Pasar: Sumber data desain kapasitas ekonomis tidak jelas
2. Deskripsi proses: harus menjelaskan PFD dilengkapi dengan kode alat dan kondisi proses bukan proses secara umum.
3. Alat setelah aliran 2 tidak ada kode alat
4. Penulisan keterangan gambar masih salah (seharusnya berurutan dari belakang)
5. Cek lagi Analisa ekonominya
6. Cek sistem pengendalian di reaktor

B. Setelah Revisi

1. Sudah dicantumkan sumber data di halaman 37, yaitu Jurnal Pothugathi tahun 2013.
2. Sudah diperbaiki di halaman 54 – 56.
3. Sudah ditambahkan kode alat V-01 pada alat di PFD.
4. Sudah diperbaiki keterangan gambar di PFD
5. Analisa ekonomi sudah disinkronkan angkanya di setiap halaman.
6. Sistem pengendalian di reaktor sudah direvisi di halaman 66.

Serpong, 10 Mei 2025

Penguji 2,

Dr. Ir. Aniek Sri Handayani, M. T., IPM

Pertanyaan dari Penguji 3

1. Bab 1

- a. Hal. 32 : Tabel 1.1 cek pertumbuhan tiap tahunnya
- b. Hal. 36 : Mengurangi jumlah import anilin 70%, basis 70% dari mana?
- c. Hal. 37, 38: Hal. 37, 38: Lokasi pabrik di Desa Kotasari atau Warnasari?
- d. Hal. 38 : Kapasitas PT Air Liquide Indonesia 218.176.000 lb/tahun, sebaiknya dikonversi ke ton/tahun

2. Bab 2

- a. Hal. 45/48 : Reaksi pembuatan Anilin dengan Hidrogenasi Nitrobenzena fase uap, tidak konsisten dengan Tabel 2.1. Fase Reaksi Cair – Gas

3. Bab 3 / 4

- a. Hal. 51/54: Tekanan tangki $H_2 = 2,36$ atm (Hal. 51) tidak konsisten 10 atm (Hal. 54)
- b. Hal. 73/76, 77, 79:
 - Tangki nitrobenzene = 1 (tata letak alat) vs 10 (Spesifikasi alat)
 - Tangki H_2 = 1 (tata letak alat) vs 10 (Spesifikasi alat)
 - Tangki Anilin = 1 (tata letak alat) vs 10 (Spesifikasi alat)

4. PFD

- a. *Control Valve* untuk pompa sebaliknya diletakkan setelah pompa untuk menghindari kavitasi
- b. Blower sebelum reaktor dihilangkan saja
- c. Aliran *cold water in* seharusnya di sisi kiri, dan *cold water out* di sisi kanan
- d. Perbaiki urutan penamaan di *legend table*.

B. Setelah Revisi

1. Bab 1

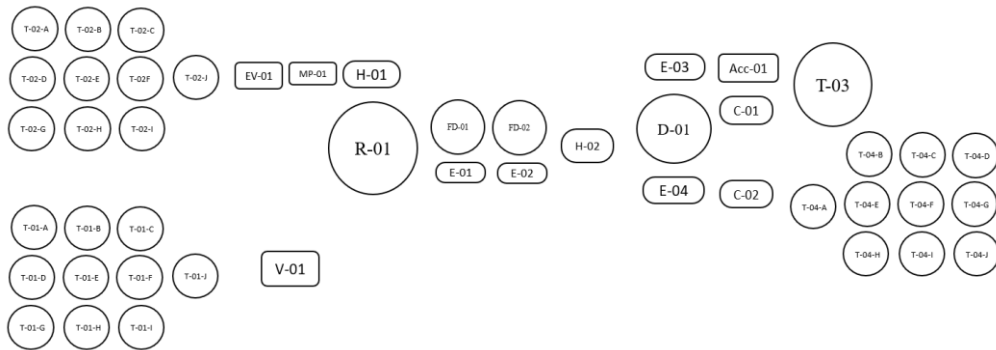
- a. Pertumbuhan tiap tahun sudah direvisi, dikalikan 100 agar menjadi persen.
- b. Sudah ditambahkan di halaman 36.
- c. Sudah direvisi bahwa lokasi Desa sudah disinkronkan antara laporan dan powerpoint, yaitu di Desa Kotasari.
- d. Sudah dikonversi menjadi 98.962,97 kg/tahun atau 98,962 ton/tahun.

2. Bab 2

- Sudah direvisi, reaksi yang terjadi adalah Gas – Padat.

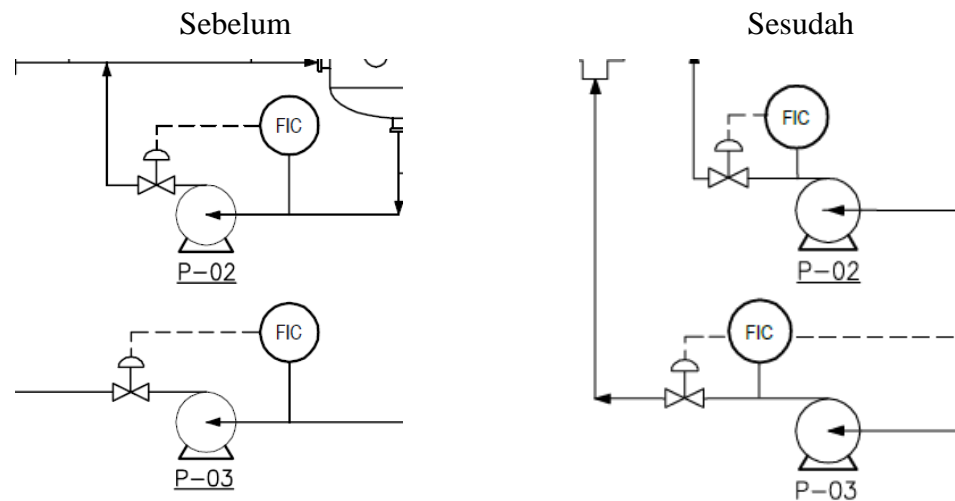
3. Bab 3 / 4

- Sudah direvisi, tekanan tangki H₂ adalah 50 atm.
- Sudah di revisi, tata letak alat menjadi 10 buah:



4. PFD

- Posisi *Control Valve* sudah diperbaiki menjadi setelah pompa



Sebelum

This diagram shows a chemical process flow before a modification. It includes several storage tanks (T-101, T-102, T-103, T-104, T-105, T-106, T-107, T-108, T-109, T-110, T-111, T-112, T-113, T-114, T-115, T-116, T-117, T-118, T-119, T-120, T-121, T-122, T-123, T-124, T-125, T-126, T-127, T-128, T-129, T-130, T-131, T-132, T-133, T-134, T-135, T-136, T-137, T-138, T-139, T-140, T-141, T-142, T-143, T-144, T-145, T-146, T-147, T-148, T-149, T-150, T-151, T-152, T-153, T-154, T-155, T-156, T-157, T-158, T-159, T-160, T-161, T-162, T-163, T-164, T-165, T-166, T-167, T-168, T-169, T-170, T-171, T-172, T-173, T-174, T-175, T-176, T-177, T-178, T-179, T-180, T-181, T-182, T-183, T-184, T-185, T-186, T-187, T-188, T-189, T-190, T-191, T-192, T-193, T-194, T-195, T-196, T-197, T-198, T-199, T-200, T-201, T-202, T-203, T-204, T-205, T-206, T-207, T-208, T-209, T-210, T-211, T-212, T-213, T-214, T-215, T-216, T-217, T-218, T-219, T-220, T-221, T-222, T-223, T-224, T-225, T-226, T-227, T-228, T-229, T-230, T-231, T-232, T-233, T-234, T-235, T-236, T-237, T-238, T-239, T-240, T-241, T-242, T-243, T-244, T-245, T-246, T-247, T-248, T-249, T-250, T-251, T-252, T-253, T-254, T-255, T-256, T-257, T-258, T-259, T-260, T-261, T-262, T-263, T-264, T-265, T-266, T-267, T-268, T-269, T-270, T-271, T-272, T-273, T-274, T-275, T-276, T-277, T-278, T-279, T-280, T-281, T-282, T-283, T-284, T-285, T-286, T-287, T-288, T-289, T-290, T-291, T-292, T-293, T-294, T-295, T-296, T-297, T-298, T-299, T-300, T-301, T-302, T-303, T-304, T-305, T-306, T-307, T-308, T-309, T-310, T-311, T-312, T-313, T-314, T-315, T-316, T-317, T-318, T-319, T-320, T-321, T-322, T-323, T-324, T-325, T-326, T-327, T-328, T-329, T-330, T-331, T-332, T-333, T-334, T-335, T-336, T-337, T-338, T-339, T-340, T-341, T-342, T-343, T-344, T-345, T-346, T-347, T-348, T-349, T-350, T-351, T-352, T-353, T-354, T-355, T-356, T-357, T-358, T-359, T-360, T-361, T-362, T-363, T-364, T-365, T-366, T-367, T-368, T-369, T-370, T-371, T-372, T-373, T-374, T-375, T-376, T-377, T-378, T-379, T-380, T-381, T-382, T-383, T-384, T-385, T-386, T-387, T-388, T-389, T-390, T-391, T-392, T-393, T-394, T-395, T-396, T-397, T-398, T-399, T-400, T-401, T-402, T-403, T-404, T-405, T-406, T-407, T-408, T-409, T-410, T-411, T-412, T-413, T-414, T-415, T-416, T-417, T-418, T-419, T-420, T-421, T-422, T-423, T-424, T-425, T-426, T-427, T-428, T-429, T-430, T-431, T-432, T-433, T-434, T-435, T-436, T-437, T-438, T-439, T-440, T-441, T-442, T-443, T-444, T-445, T-446, T-447, T-448, T-449, T-450, T-451, T-452, T-453, T-454, T-455, T-456, T-457, T-458, T-459, T-460, T-461, T-462, T-463, T-464, T-465, T-466, T-467, T-468, T-469, T-470, T-471, T-472, T-473, T-474, T-475, T-476, T-477, T-478, T-479, T-480, T-481, T-482, T-483, T-484, T-485, T-486, T-487, T-488, T-489, T-490, T-491, T-492, T-493, T-494, T-495, T-496, T-497, T-498, T-499, T-500, T-501, T-502, T-503, T-504, T-505, T-506, T-507, T-508, T-509, T-510, T-511, T-512, T-513, T-514, T-515, T-516, T-517, T-518, T-519, T-520, T-521, T-522, T-523, T-524, T-525, T-526, T-527, T-528, T-529, T-530, T-531, T-532, T-533, T-534, T-535, T-536, T-537, T-538, T-539, T-540, T-541, T-542, T-543, T-544, T-545, T-546, T-547, T-548, T-549, T-550, T-551, T-552, T-553, T-554, T-555, T-556, T-557, T-558, T-559, T-560, T-561, T-562, T-563, T-564, T-565, T-566, T-567, T-568, T-569, T-570, T-571, T-572, T-573, T-574, T-575, T-576, T-577, T-578, T-579, T-580, T-581, T-582, T-583, T-584, T-585, T-586, T-587, T-588, T-589, T-590, T-591, T-592, T-593, T-594, T-595, T-596, T-597, T-598, T-599, T-600, T-601, T-602, T-603, T-604, T-605, T-606, T-607, T-608, T-609, T-610, T-611, T-612, T-613, T-614, T-615, T-616, T-617, T-618, T-619, T-620, T-621, T-622, T-623, T-624, T-625, T-626, T-627, T-628, T-629, T-630, T-631, T-632, T-633, T-634, T-635, T-636, T-637, T-638, T-639, T-640, T-641, T-642, T-643, T-644, T-645, T-646, T-647, T-648, T-649, T-650, T-651, T-652, T-653, T-654, T-655, T-656, T-657, T-658, T-659, T-660, T-661, T-662, T-663, T-664, T-665, T-666, T-667, T-668, T-669, T-670, T-671, T-672, T-673, T-674, T-675, T-676, T-677, T-678, T-679, T-680, T-681, T-682, T-683, T-684, T-685, T-686, T-687, T-688, T-689, T-690, T-691, T-692, T-693, T-694, T-695, T-696, T-697, T-698, T-699, T-700, T-701, T-702, T-703, T-704, T-705, T-706, T-707, T-708, T-709, T-710, T-711, T-712, T-713, T-714, T-715, T-716, T-717, T-718, T-719, T-720, T-721, T-722, T-723, T-724, T-725, T-726, T-727, T-728, T-729, T-730, T-731, T-732, T-733, T-734, T-735, T-736, T-737, T-738, T-739, T-740, T-741, T-742, T-743, T-744, T-745, T-746, T-747, T-748, T-749, T-750, T-751, T-752, T-753, T-754, T-755, T-756, T-757, T-758, T-759, T-760, T-761, T-762, T-763, T-764, T-765, T-766, T-767, T-768, T-769, T-770, T-771, T-772, T-773, T-774, T-775, T-776

- d. Urutan penamaan di legend PFD sudah di perbaiki menjadi runtut dari depan ke belakang.

Sebelum

SIMBOL	JUMLAH ALAT	DESKRIPSI
T-01	10	Tangki Penyimpanan Nitrobenzena
T-02	10	Tangki Penyimpanan Hidrogen
T-03	1	Tangki Penyimpanan Air Distilat
T-04	10	Tangki Penyimpanan Produk Anilin
R-01	1	Reaktor Fixed Bed Multitube
V-01	1	Vaporizer Nitrobenzena
H-01	1	Heater Hidrogen (ST)
H-02	1	Preheater Kolom Distilasi (DP)
C-01	1	Cooler / Pendingin Air Distilat (DP)
C-02	1	Cooler / Pendingin Air Anilin (ST)
E-01	1	Subcooler Condenser Nitrobenzena (DP)
E-02	1	Subcooler Condenser Hidrogen (ST)
E-03	1	Condenser Kolom Distilasi (DP)
E-04	1	Reboiler (ST)
D-01	1	Kolom Distilasi
ACC-01	1	Akumulator
FD-01	1	Flash Drum Nitrobenzena
FD-02	1	Flash Drum Hidrogen
EV-01	1	Expander Valve Hidrogen
EV-02	1	Expander Valve Reaktor
P-01	2	Pompa Tangki Nitrobenzena
P-02	2	Pompa Vaporizer Nitrobenzena
P-03	2	Pompa Recycle Vaporizer
P-04	2	Pompa Produk Bawah FD-02
P-05	2	Pompa Produk Bawah Kolom Distilasi
P-06	2	Pompa Produk Atas Kolom Distilasi
B-01	2	Blower Gas Hidrogen
B-02	2	Blower Keluaran Reaktor
B-03	2	Blower Produk Atas FD-01
B-04	2	Blower Produk Atas FD-02

Sesudah

31	C-01	1	Cooler / Pendingin Air Distilat (DP)
30	C-02	1	Cooler / Pendingin Air Anilin (ST)
29	E-01	1	Subcooler Condenser Nitrobenzena (DP)
28	E-02	1	Subcooler Condenser Hidrogen (ST)
27	E-03	1	Condenser Kolom Distilasi (DP)
26	E-04	1	Reboiler (ST)
25	D-01	1	Kolom Distilasi
24	ACC-01	2	Akumulator Kolom Distilasi
23	FD-03	1	Flash Drum Vaporizer
22	FD-01	1	Flash Drum Nitrobenzena
21	FD-02	1	Flash Drum Hidrogen
20	EV-01	1	Expander Valve Hidrogen
19	EV-02	1	Expander Valve Reaktor
18	P-01	2	Pompa Tangki Nitrobenzena
17	P-02	2	Pompa Vaporizer Nitrobenzena
16	P-03	2	Pompa Recycle Vaporizer
15	P-04	2	Pompa Produk Bawah FD-02
14	P-05	2	Pompa Produk Bawah Kolom Distilasi
13	P-06	2	Pompa Produk Atas Kolom Distilasi
12	B-01	2	Blower Gas Nitrobenzena
11	B-02	2	Blower Produk Atas FD-01
10	B-03	2	Blower Produk Atas FD-02
9	H-03	1	Heater Nitrobenzena (ST)
8	H-02	1	Preheater Kolom Distilasi (DP)
7	H-01	1	Heater Hidrogen (ST)
6	V-01	1	Vaporizer Nitrobenzena
5	R-01	1	Reaktor Fixed Bed Multitube
4	T-04	10	Tangki Penyimpanan Produk Anilin
3	T-03	1	Tangki Penyimpanan Air Distilat
2	T-02	10	Tangki Penyimpanan Hidrogen
1	T-01	10	Tangki Penyimpanan Nitrobenzena
NO	SIMBOL	JUMLAH ALAT	DESKRIPSI

Serpong, 10 Mei 2025

Penguji 3,



Ir. Sunaryono M. T., IPM