

BAB IX

TUGAS KHUSUS

IX.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan salah satu sarana penunjang pembangunan untuk mendorong pertumbuhan yang pesat disegala sektor termasuk sektor industri. Semakin canggih teknologi yang digunakan maka semakin ketat pula persaingan dalam dunia kerja oleh kemampuan individu yang beragam dibutuhkan sebagai bekal persaingan. Oleh karena itu, mahasiswa UPN “Veteran” Jawa Timur dituntut untuk mengantisipasi dan mempersiapkan diri dalam menghadapi isu tersebut baik dalam segi teori maupun dalam segi praktek dengan melalui kegiatan Praktek Kerja Lapangan. Dalam kegiatan tersebut mahasiswa dapat belajar sekaligus memecahkan permasalahan yang terjadi pada perusahaan, sehingga terbentuk mental yang kuat dalam menghadapi masalah yang serupa.

Departemen RPO dibagi menjadi dua bagian, yaitu section RPSC dan Optimization. Secara umum, departemen RPO section optimization bergerak mengatur ketersediaan bahan baku proses. Selain itu, RPO juga mengatur penyimpanan dan pengapalan/lifting produk yang dihasilkan, dan mengontrol proses produksi agar berjalan sesuai rencana serta dilakukan secara optimal. Pada pelaksanaan praktik kerja ini, kami diberikan tugas khusus dengan judul “Optimasi IBP dan FBP *Heavy Naphta* untuk Mendapatkan Produk Optimum *Gas Oil*, *Light Naphta*, dan *Stream Heavy Naphta* pada Unit 201 (*Prefractionation*) dengan Menggunakan Aspen Hysys”. Pada dasarnya PT TPPI menghasilkan *Light Naphta* sebagai *nonvaluable product*. Dalam *Pre-cut Column* (201-C-001) memiliki fungsi yaitu untuk memisahkan $C_1 - C_5$ dan $C_6 - C_{6+}$ tetapi ditemukan banyak C_6 yang terikut pada *top product* dan C_5 yang terikut pada *bottom product*. Benzene adalah salah satu produk *valuable* tinggi yang sering terikut pada *Light Naphta*. Harga yang dihasilkan keduanya memiliki perbedaan yang jauh. Disisi lain, *Heavy Naphta* merupakan *intermediate product* yang akan dijadikan bahan baku unit *Aromatic*. Seringkali ditemukan C_5 yang terikut pada *Heavy Naphta* dan hal ini tidak

diinginkan karena 10% yang terikut akan cenderung menjadi gas buang (*offgas*). Selain itu, PT TPPI juga memproduksi Gas Oil dimana salah satu parameter yang diperhatikan yaitu nilai kinematic viscosity. Seringkali ditemukan produk Gas Oil belum optimum, baik kurang ataupun lebih dari 2,0 cst. Maka, diharapkan mahasiswa praktik kerja dapat menentukan nilai IBP dan FBP sehingga akan menghasilkan produk yang optimum dan ekonomis.

IX.2 Tujuan Tugas Khusus

Pengerjaan tugas khusus ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui metode dan hasil untuk nilai IBP yang terbaik secara ekonomi.
2. Mengetahui perhitungan untuk mengurangi fraksi benzene di *Light Naphta*.
3. Mencari hasil FBP yang optimum bagi Heavy Naphta pada unit 201

IX.3 Manfaat Tugas Khusus

1. Agar peserta praktik kerja memahami metode yang digunakan dalam penentuan nilai IBP dan FBP terbaik.
2. Agar peserta praktik kerja memahami konsep dasar dalam perancangan *Aspen Hysys* untuk optimasi IBP dan FBP.
3. Agar peserta praktik kerja mampu membuat *runplan* apabila memiliki *job desk* yang sama ketika bekerja nantinya.

IX.4 Kajian Pustaka

Kajian pustaka digunakan untuk mengambil informasi dari berbagai sumber seperti *Process Flow Diagram* (PFD), jurnal, materi yang disampaikan pembimbing, dan buku panduan kerja praktik di PT TPPI. Ringkasan dari literatur digunakan untuk mengetahui pengaruh IBP dan FBP *Heavy Naphta* terhadap kualitas *Light Naphta*, *Heavy Naphta* dan *Gas Oil*, serta keuntungan produk yang dihasilkan dari Unit 201 (*Prefractionation*). Simulasi ini menggunakan kondisi aktual dimana sudah dijelaskan pada **BAB III.2.1.1 Unit 201 (*Prefractionation*)**.

IX.4.1 Komposisi Kondensat

Tabel 4. Komposisi Kondensat

N o	Group	% wt	% Iv
1	P1	0.000	0.000
2	P2	0.000	0.000
3	P3	0.304	0.430
4	P4	2.552	3.126
5	P5	9.535	10.798
6	P6	6.009	6.462
7	P7	4.220	4.377
8	P8	2.959	2.987
9	P9	1.794	1.773
10	P10	1.303	1.266
11	P11	0.891	0.849
12	P12	0.647	0.609
13	P13	0.414	0.388
14	P14	0.292	0.271
15	P15	0.187	0.173
16	I4	0.743	0.946
17	I5	8.066	9.231
18	I6	6.424	6.932
19	I7	4.092	4.244
20	I8	4.713	4.728
21	I9	3.983	3.896
22	I10	1.356	1.312
23	I11	0.662	0.633
24	I12	0.053	0.050
25	I13	0.007	0.006
26	N5	0.956	0.910
27	N6	8.743	8.104
28	N7	12.553	11.637
29	N8	2.937	2.698
30	N9	1.259	1.138
31	N10	0.737	0.658
32	N11	0.201	0.175
33	N12	0.000	0.000
34	A6	0.600	0.484
35	A7	2.303	1.884
36	A8	2.508	2.052
37	A9	1.513	1.231
38	A10	1.751	1.401
39	A11	0.563	0.422
40	A12	0.430	0.343
41	O2	0.000	0.000
42	O3	0.003	0.004
43	O4	0.029	0.034
44	O5	0.003	0.003
45	O6	0.004	0.004
46	O7	0.019	0.019
47	O8	0.017	0.016
48	O9	0.132	0.136
49	O10	0.200	0.195
50	O11	0.030	0.028
51	O12	0.047	0.038
52	O13	0.015	0.014
53	X1	0.000	0.000
54	X2	0.000	0.000
55	X3	0.000	0.000
56	X4	0.000	0.000
57	X5	0.000	0.000
58	X6	0.002	0.001
59	C14+ (i-paraffin)	1.240	0.881

Komposisi kondensat diatas merupakan data yang berisi *PIONA (Parafin, Iso, Olefin, Naphthene dan Aromatic)*. Data-data tersebut didapatkan dari hasil uji Laboratorium PT TPPI. Feed berupa kondensat yang akan dimasukkan kedalam *component list* dalam *Aspen Hysys*.

IX.4.2 Harga Produk

Tabel 5. Harga Produk

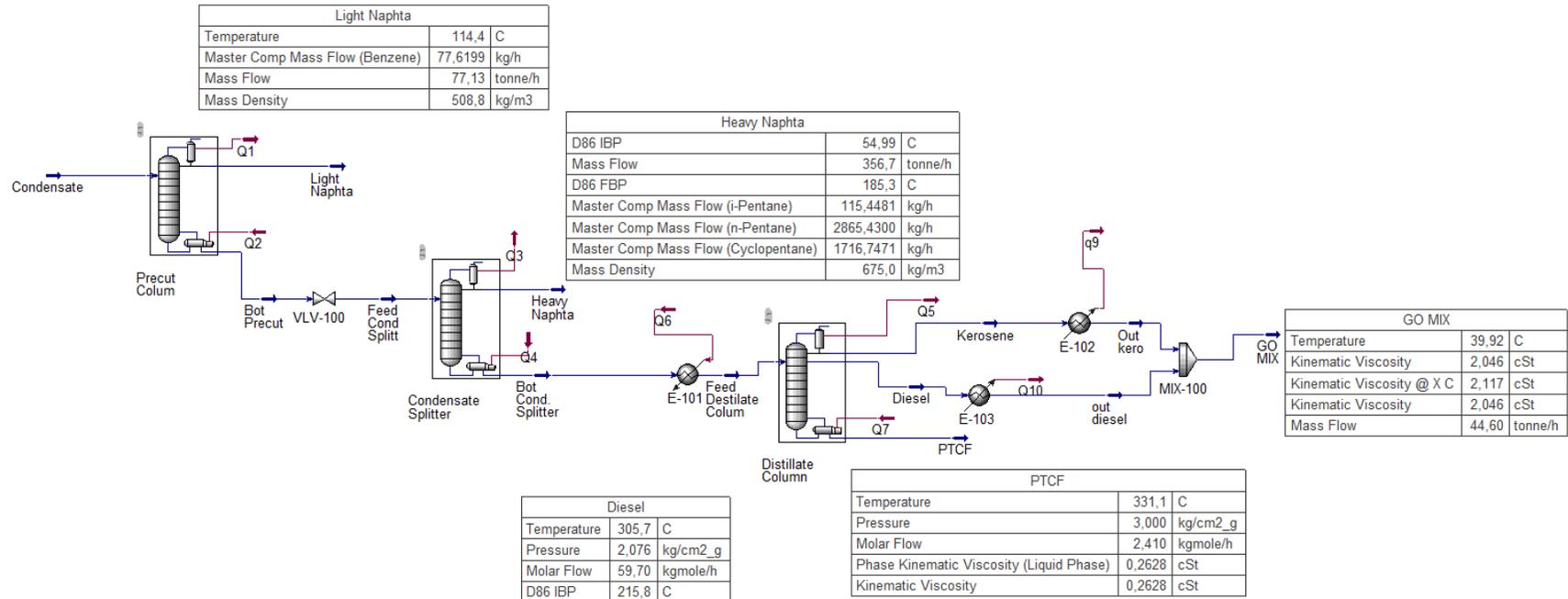
<i>Light Naphta</i>	78,6 USD/bbl
<i>Heavy Naphta</i>	97,8 USD/bbl
<i>Benzene</i>	151,3 USD/bbl

Harga produk diatas merupakan harga produk pada tahun 2022. Data didapatkan dari finance PT. TPPI Jakarta. *Benzene* merupakan produk yang lebih valuable atau mahal daripada *Heavy Naphta* dan *Light Naphta*. Sementara, *Light Naphta* adalah produk yang *non-valuable* dari pada produk yang lainnya.

IX.4.3 Pengolahan Data dan Pembahasan

Perhitungan IBP dan FBP *Heavy Naphta* dan keuntungan maksimal dari produk *Heavy Naphta*, *Light Naphta* serta *Gas Oil* untuk PT TPPI diselesaikan dengan menggunakan *software Aspen Hysys dan Microsoft Excel*. Perhitungan ini menggunakan basis produksi selama 1 hari.

Simulasi dilakukan dengan menggunakan feed kondensat sesuai data komposisi yang sudah disebutkan pada sub-bab **IX.4.1 Komposisi Kondensat**. Pada simulasi ini fluid package yang digunakan adalah Pengrobinson karena komposisi yang diolah merupakan hidrokarbon. Setelah *component list* dimasukkan dan *fluid package* diatur menjadi Pengrobinson lalu dilakukan perancangan simulasi unit 201 (Prefactionation) sesuai dengan *Process Flow Diagram* sesuai data kondisi operasi yang ditetapkan oleh PT TPPI. Berikut gambar hasil simulasi dari unit 201 (Prefactionation).



Gambar 55. Process Flow Diagram Unit 201 (Prefractionation)

Setelah hasil simulasi Unit 201 (*Prefractionation*) selesai, selanjutnya melakukan trial nilai IBP. Pengaturan dilakukan dengan mentrial suhu operasi dari Precut Column sehingga akan mendapatkan produk Heavy Naphta yang memiliki nilai IBP kisaran 50-90°C dengan delta T sebesar 5°C. Hubungan Antara suhu operasi dengan nilai IBP Heavy Nahpta adalah semakin tinggi suhu operasi maka akan semakin tinggi nilai IBP Heavy Naphta. Semakin tinggi suhu akan semakin banyak yang menguap sehingga yang tersisa menjadi produk bawah akan semakin banyak fraksi beratnya dan semakin banyak fraksi berat pada produk Heavy Naphta akan meningkatkan nilai IBP. Parameter yang diperhatikan dalam mendapatkan produk *Light Naphta* dan *Flow Light Naphta* yang optimum antara lain komposisi *benzene*. Sementara parameter yang diperhatikan dalam mendapatkan produk Heavy Naphta dan Flow Heavy Naphta yang optimum adalah komposisi C₅ (i-pentana, n-pentana, siklopentana). Sehingga didapatkan data hasil simulasi pada Tabel 6.

Berdasarkan data pada Tabel 6 nilai IBP Heavy Naphta, dapat dilihat bahwa data tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai IBP optimum dari segi ekonomi. Total produksi dihitung dari hasil penjualan *Light Naphta* dan *Heavy Naphta*. Sementara untuk kerugian pada produk dihitung dari jumlah *benzene* yang terbawa ke *Light Naphta* dikalikan selisih harga dari *Benzene* dengan *Light Naphta* dan 10% dari jumlah C₅ pada *stream Heavy* (C₅ yang cenderung menjadi *offgas* atau gas buang) dikalikan dengan harga *Light Naphta*. Setelah menghitung total produksi dan kerugian produk lali dapat menghitung margin (keuntungan) terbesar untuk menentukan IBP *Heavy Naphta* optimum. Berdasarkan tabel hasil perhitungan pada **Tabel 7. Keuntungan Produk** dapat disimpulkan bahwa nilai IBP *Heavy Naphta* yang optimum yaitu pada IBP 54,99°C dilihat dari nilai margin (keuntungan) yang dimiliki paling tinggi.

Tabel 6. Nilai IBP *Heavy Naphta*

T Operasi (oC)	IBP (oC)	Top Produk		Bottom Produk			
		Benzene (bbl/day)	LN (bbl/day)	i-Pentane (bbl/day)	n-Pentane (bbl/day)	Cyclopentane (bbl/day)	HN (bbl/day)
178,2	50,99	10,93	21388,33	115,42	130,86	372,19	80508,14
180,7	54,99	13,38	22883,65	28,29	690,98	345,08	79771,61
181,3	60,03	14,10	23284,18	15,48	454,41	336,21	79141,95
182,4	64,97	15,57	23947,02	2,74	100,82	306,93	78675,13
182,9	70,62	17,15	24302,83	0,71	25,80	251,83	78397,04
183,8	75,07	22,50	25146,45	0,11	3,92	116,08	77717,70
186,3	80,03	45,39	27995,55	0,01	0,22	11,35	75410,95
193	85,02	45,39	34732,62	0,00	0,00	0,25	69976,15
202	90,01	200,55	42489,69	0,00	0,00	0,00	63774,32

Tabel 7. Keuntungan Produk

IBP (oC)	Total Produksi		Kerugian		Margin
	Hvn (USD)	LN + 90% C5 (USD)	Bz (USD)	10% C5 (USD)	
50,99	\$ 7.873.695,63	\$ 1.724.873,83	\$ 794,65	\$ 4.861,19	\$ 9.592.913,63
54,99	\$ 7.801.663,88	\$ 1.873.946,66	\$ 972,42	\$ 8.365,76	\$ 9.666.272,37
60,03	\$ 7.740.083,06	\$ 1.887.160,06	\$ 1.025,40	\$ 6.335,95	\$ 9.619.881,77
64,97	\$ 7.694.427,60	\$ 1.911.274,45	\$ 1.132,11	\$ 3.226,49	\$ 9.601.343,46
70,62	\$ 7.667.230,90	\$ 1.929.892,32	\$ 1.247,11	\$ 2.187,73	\$ 9.593.688,38
75,07	\$ 7.600.790,65	\$ 1.985.007,12	\$ 1.636,11	\$ 944,02	\$ 9.583.217,65
80,03	\$ 7.375.191,28	\$ 2.201.269,02	\$ 3.299,74	\$ 90,97	\$ 9.573.069,58
85,02	\$ 6.843.667,36	\$ 2.730.001,56	\$ 3.299,74	\$ 2,00	\$ 9.570.367,18
90,01	\$ 6.237.128,87	\$ 3.339.689,73	\$ 14.580,13	\$ 0,03	\$ 9.562.238,44

Penentuan nilai FBP yaitu trial nilai FBP dengan cara mengatur rate produk atas dan produk bawah dari condensate splitter. Didapatkan Heavy Naphta yang memiliki nilai FBP dengan kisaran 170-185°C. Nilai FBP yang sudah didapatkan akan berpengaruh terhadap kualitas dari *Gas Oil*. Parameter kualitas dari *Gas Oil* yang diperhatikan disini adalah viskositas. Berikut data hasil simulasi dari trial nilai FBP.

Tabel 8. Nilai FBP dan *Kinematic viscosity Gas Oil*

T Operasi (°C)	FBP (°C)	K. Viscosity GO (Cst)
238,8	170	1,696
240,9	175,1	1,772
243,3	180,2	1,84
245,8	183,5	2,004
254,5	185	2,112

Berdasarkan data Tabel 8. FBP dan *Kinematic viscosity Gas Oil* dapat dilakukan penentuan nilai optimum dari nilai FBP Heavy Naphta dimana parameternya adalah nilai *kinematic viscosity* sebesar 2 cst. Metode yang digunakan yaitu dengan metode interpolasi sehingga kemudian didapatkan nilai FBP sebesar 183,42°C.