

LAPORAN KERJA PRAKTIK
Perancangan PFD (*Process Flow Diagram*) untuk
Gasifikasi *Reforming* Ter
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA
Periode 30 Mei – 24 Juni 2016



Oleh:

Syukron Dwi Apriyadi

NIM: 1108130061

Dosen Pembimbing Akademik

Ahmad Qurthobi, ST., MT.

NIK: 14851265-1

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK FISIKA
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS TELKOM
2016

LEMBAR PENGESAHAN

**Perancangan PFD (*Process Flow Diagram*) untuk
Gasifikasi *Reforming* Ter**

**PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
TEKNOLOGI MINERAL DAN BATUBARA**

Periode 30 Mei – 24 Juni 2016

Oleh:

Syukron Dwi Apriyadi

NIM: 1108130061

Mengetahui,

Pembimbing Akademik

Pembimbing Lapangan

Ahmad Qurthobi, ST., MT
NIK : 14851265-1

Nurhadi ST., MT
NIP: 197811202005021006

ABSTRAK

Sebagian besar energi yang digunakan rakyat Indonesia saat ini berasal dari bahan bakar fosil yaitu minyak bumi, gas dan batu bara. Pada masa mendatang, produksi batubara Indonesia diperkirakan akan terus meningkat, tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (domestik), tetapi juga untuk memenuhi permintaan luar negeri (ekspor). Dari ketiga jenis bahan bakar fosil tersebut, sumber daya yang paling banyak di Indonesia saat ini adalah batubara.

Gasifikasi merupakan proses pembuatan batubara menjadi gas agar dapat digunakan oleh masyarakat. Gas ini nantinya diharapkan bisa menjadi salah satu energi yang terbarukan. Dalam gasifikasi ada beberapa bagian diantaranya kajian termodinamika dan bagian proses. Pada bagian proses membahas bagaimana proses berlangsung dari bahan baku ter hingga menjadi gas.

Kegiatan kerja praktek yang dilakukan, penulis berkesempatan untuk membatu membuat PFD (*Process Flow Diagram*) yang akan digunakan pada Gasifikasi ter batu bara.

Kata kunci

Gasifikasi, PFD

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur senantiasa saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkah, rahmat dan hidayah-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan laporan Kerja Praktek dengan judul **“PERANCANGAN PFD DAN P&ID UNTUK GASIFIKASI REFORMING TER”**.

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan pada mata kuliah Kerja Praktek Jurusan Teknik Fisika Fakultas Teknik Elektro Universitas Telkom.

Saya mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan sehingga paper ini dapat saya selesaikan, karena disadari tanpa bantuan berbagai pihak, maka sulit bagi saya untuk menyelesaikan laporan ini.

Saya menyadari sepenuhnya terdapat banyak kekurangan dalam penulisan laporan ini, oleh karenanya berbagai saran dan kritik yang sifatnya membangun senantiasa diharapkan demi kesempurnaannya. Akhir kata, semoga laporan ini memberikan manfaat bagi kita semua Amin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
A B S T R A K	iii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penugasan	1
1.2 Lingkup Penugasan	2
1.3 Target Pemecahan Masalah	2
1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah	3
1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja	3
1.6 Ringkasan Sistematika Laporan	4
BAB II PROFIL INSTANSI	5
2.1 Profil Instansi	5
2.2 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan	8
2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja	9
BAB III KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS	10
3.1 Skematik Umum Sistem Yang Terkait Kerja Praktek	10
3.2 Skematik dan Prinsip Kerja Sub-Sistem Yang Dihasilkan	11
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN	14
4.1 Simpulan	14
4.2 Saran	14
DAFTAR PUSTAKA	15
LAMPIRAN	16

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Organisasi Teknologi Mineral dan Batubara.....	8
Gambar 2.2 Peta Lokasi Kerja Praktek.....	9
Gambar 3.1 Rancangan PFD untuk Gasifikasi Reforming Ter.....	11
Gambar 3.2 Keterangan Warna <i>Flow</i> /Aliran Pada Pipa.....	12
Gambar 3.3 Keterangan Penomoran pada PFD.....	12
Gambar 3.4 Keterangan Instrument pada PFD.....	13

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Neraca Massa dan Energi.....	15
--	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penugasan

Sebagian besar energi yang digunakan rakyat Indonesia saat ini berasal dari bahan bakar fosil yaitu minyak bumi, gas dan batu bara. Pada masa mendatang, produksi batubara Indonesia diperkirakan akan terus meningkat, tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (domestik), tetapi juga untuk memenuhi permintaan luar negeri (ekspor). Dari ketiga jenis bahan bakar fosil tersebut, sumber daya yang paling banyak di Indonesia saat ini adalah batubara. Batubara yang banyak terdapat di Indonesia adalah jenis batubara peringkat rendah, yaitu sub-bituminous. Pemanfaatan batubara peringkat rendah dengan teknologi gasifikasi adalah salah satu upaya untuk meningkatkan pemanfaatan batubara sehingga dihasilkan produk yang mudah dikonversi menjadi sumber energi dan berbagai macam bahan baku industri kimia.

Syntesis gas atau Syngas adalah hasil gasifikasi batubara yang merupakan campuran gas karbon monoksida, hidrogen, metana, karbon dioksida dan gas-gas lainnya. Selain dapat digunakan langsung sebagai bahan bakar ramah lingkungan, syngas merupakan *intermediate product* yang artinya produk yang berfungsi sebagai bahan baku dari produk lainnya. Syngas dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan methanol, pupuk urea, dan lain-lain. Kebutuhan syngas di Indonesia dapat diperkirakan dari besarnya produksi methanol dan pupuk urea di Indonesia, yaitu methanol sebesar 330 juta galon per tahun dan pupuk urea yang lebih dari 12,5 juta ton per tahun. Berdasarkan kecenderungan tersebut, maka pendirian pabrik gasifikasi batubara merupakan investasi yang cukup potensial. Pendirian pabrik tersebut akan membantu mengurangi kebutuhan gas alam dan memanfaatkan sumber daya batubara di Indonesia.

Gasifikasi merupakan proses pembuatan batubara menjadi gas agar dapat digunakan oleh masyarakat. Gas ini nantinya diharapkan bisa menjadi salah satu energi yang terbarukan. Dalam gasifikasi ada beberapa bagian diantaranya kajian termodinamika dan bagian proses. Pada kajian termodinamika membahas perhitungan kombinasi bahan yang digunakan dan perhitungan kesetimbangan reaksi kimia dari bahan awal hingga menjadi produk akhir. Pada bagian proses membahas bagaimana proses berlangsung dari bahan baku ter hingga menjadi gas.

Pada kegiatan kerja praktek yang dilakukan, penulis berkesempatan untuk membuat PFD (*Process Flow Diagram*) yang akan digunakan pada Gasifikasi ter batu bara.

1.2 Lingkup Penugasan

Dalam kegiatan kerja praktek selama satu bulan penulis ditempatkan di Divisi Produksi. Adapun beberapa tugas yang dikerjakan oleh Divisi Produksi, yaitu:

1. Pembuatan Plan
2. Pengawasan Plan
3. Pemeliharaan Plan

Lingkup penugasan pada laporan ini hanya berfokus pada pembuatan PFD dan P&ID dari alat gasifikasi yang akan dikembangkan.

1.3 Target Pemecahan Masalah

Laporan kerja praktek ini tentunya mempunyai target pemecahan masalah yang tercakup dari kegiatan praktek yang penulis lakukan di PT. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara. Target pemecahan masalah yang ada di kegiatan kerja praktek ini adalah memperbarui plan Gasifikasi Batubara.

Kegiatan yang dilakukan tersebut merupakan kegiatan yang mampu dilakukan oleh mahasiswa magang karena pembuatan masih dalam pengawasan pembimbing dan rekan-rekan staff dari divisi produksi.

Target dari tugas yang diberikan adalah terciptanya PFD dan P&ID dari gasifikasi *reforming* ter.

1.4 Metode Pelaksanaan Tugas/Pemecahan Masalah

Dalam penulisan kerja praktek ini digunakan beberapa metode untuk mendapatkan data-data yang objektif yang diharapkan dapat dijadikan pedoman dalam penyusunan laporan kerja praktek, yaitu :

1.4.1 Tanya jawab atau konsultasi kepada pembimbing dalam setiap progres yang dikerjakan.

1.4.2 *Study literature* (studi pustaka) seperti buku-buku, data referensi, dan internet yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

Dalam melaksanakan tugas yang diberikan ini penulis melakukan pencarian melalui internet dan buku yang ada. Selain melakukan pencarian, penulis juga melakukan konsultasi ke pembimbing lapangan.

1.5 Rencana dan Penjadwalan Kerja

Pelaksanaan tugas kerja dilakukan di PT. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara di Jl. Jenderal Sudirman No.623, Wr. Muncang, Bandung Kulon, Kota Bandung, Jawa Barat.

Ketentuan Seragam :

Senin- jumat : Bebas rapih (Formal)

Ketentuan Kerja :

- Hari Kerja : Senin – Jumat
- Jam Kerja : 08.00 – 16.00
- Istirahat : 12.00 – 13.00 (kecuali Jum'at 11.30 – 13.00)

Ketentuan lain :

- Membawa perangkat kerja yang diperlukan (misalnya : laptop).
- Mengikuti dan taat terhadap semua peraturan serta budaya yang ada di PT. Pusat Pengembangan dan Penelitian Teknologi Mineral dan Batubara

- Tidak Melanggar kode etik yang ada di PT. Pusat Pengembangan dan Penelitian Teknologi Mineral dan Batubara

1.6 Ringkasan Sistematika Laporan

1.6.1 BAB I PENDAHULUAN

Berisi penjelasan mengenai latar belakang penugasan, lingkup penugasan, rumusan masalah, batasan masalah, target pemecahan masalah, metode pemecahan masalah, rencana dan penjadwalan kerja serta ringkasan sistematika penulisan laporan.

1.6.2 BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

- Berisi penjelasan mengenai profil dan sejarah singkat perusahaan, lokasi perusahaan, struktur organisasi dan kepegawain perusahaan dari PT. Pusat Pengembangan dan Penelitian Teknologi Mineral dan Batubara

1.6.3 BAB III PEMBAHASAN KRITIS dan KEGIATAN KP

Berisi penjelasan mengenai teori dasar di bidang keilmuan yang sesuai dengan rumusan masalah, serta pemecahan masalah di dalam kerja praktek.

1.6.4 BAB IV SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi tentang simpulan kegiatan KP yang bersifat komprehensif, menyeluruh, jelas, ringkas, dan padat; dan juga tentang saran-saran yaitu:

- (1) Saran untuk instansi/perusahaan atau pun proyek/kegiatan dari hasil KP.
- (2) Saran tentang perbaikan substansi untuk memperkaya ilmu pengetahuan, khususnya ilmu-ilmu yang berkaitan dengan prodi-prodi di Fakultas Teknik Elektro.

BAB II

PROFIL INSTANSI

2.1 Profil Instansi

Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara atau dikenal dengan nama “Puslitbang tekMIRA” telah mengalami perjalanan yang cukup panjang yang dimulai dari sebuah biro di bawah naungan Pusat Djawatan Geologi dengan nama Balai Penyelidikan Mineral (1956).

Institusi tersebut kemudian berkembang dan mengalami beberapa kali perubahan seperti yang terjadi pada 1976 menjadi Pusat Pengembangan Teknologi Mineral (PPTM) sebagai penggabungan dari Balai Penelitian Tambang dan Pengolahan Bahan Galian dengan Akademi Geologi dan Pertambangan.

Pada 1992, Pusat Pengembangan Teknologi Mineral (PPTM) berubah menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral (P3TM). Ketika Departemen Pertambangan dan Energi berubah menjadi Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral pada 2001, organisasi ini berubah menjadi Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara yang berada di bawah Badan Penelitian dan Pengembangan Energi dan Sumber Daya Mineral.

DR. Lobo Balia, M.Sc. yang menjabat sebagai kepala pusat pada waktu itu memperkenalkan istilah tekMIRA untuk menyebut institusi ini, nama tekMIRA diharapkan dapat menjadi identitas atau ikon lembaga yang profesional dalam melakukan litbang dan pelayanan jasa teknologi mineral dan batubara.

Visi : Menjadi Puslitbang yang terdepan, unggul, dan terpercaya dalam pemanfaatan mineral dan batubara.

Misi : Untuk mewujudkan visi tersebut, Puslitbang *tekMIRA* memiliki empat misi utama, yaitu :

1. Melakukan penelitian dan pengembangan, perekayasa dan rancang bangun di bidang teknologi pengolahan dan pemanfaatan mineral dan batubara yang *up to date*, efektif, efisien dan berwawasan lingkungan;
2. Melakukan penelitian dan pengembangan, perekayasa dan rancang bangun di bidang teknologi penambangan mineral dan batubara yang sesuai dengan kaidah *good mining practices*;
3. Melaksanakan pengkajian tekno ekonomi dan kebijakan mineral dan batubara terkini;
4. Melaksanakan pengelolaan keuangan, sumber daya manusia, sarana prasarana, program, kerjasama dan sistem informasi yang sesuai dengan kaidah pemerintahan/kelembagaan yang baik (*good governance*).

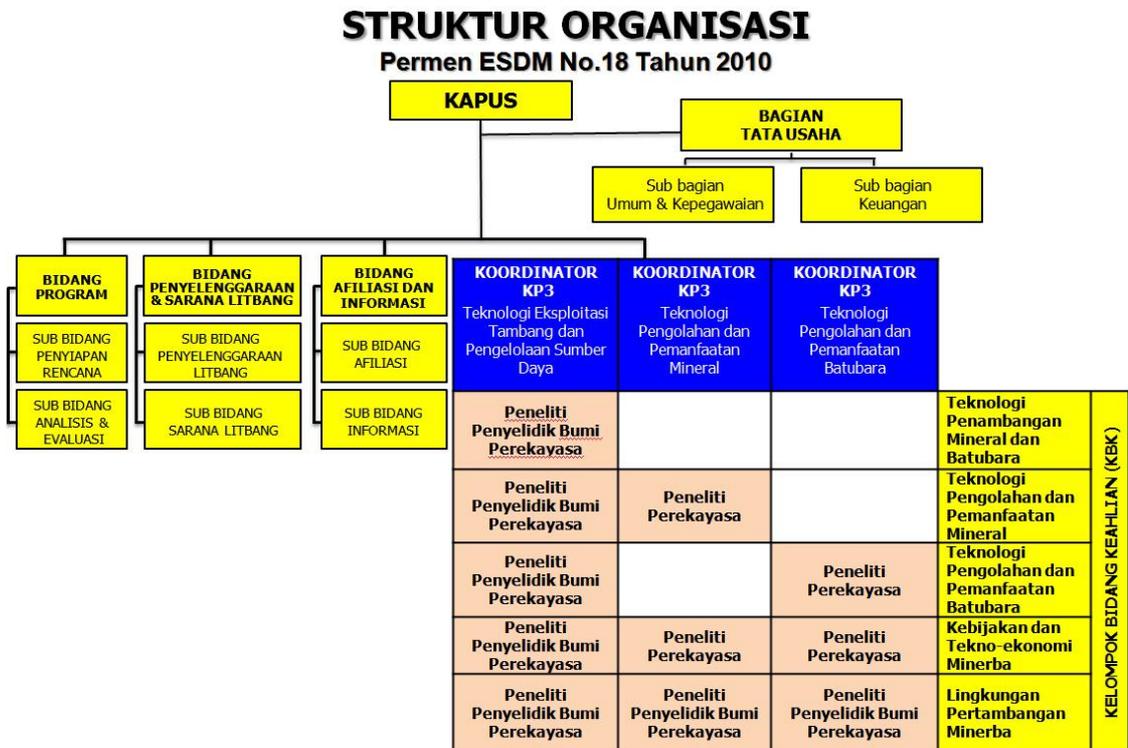
Tujuan : Terdapat lima tujuan pokok yang ingin dicapai oleh Puslitbang tekMIRA, yaitu:

1. Tercapainya penguasaan teknologi, nilai tambah dan diversifikasi pemanfaatan mineral dan batubara;
2. Tercapainya penguasaan teknologi pertambangan yang bermanfaat bagi industri pertambangan;
3. Tersedianya hasil kajian tekno ekonomi mineral dan batubara;
4. Tersedianya masukan kebijakan dan peraturan bidang mineral dan batubara;
5. Tercapainya pengelolaan keuangan, sumber daya manusia, sarana prasarana, program, kerjasama dan sistem informasi untuk mewujudkan pemerintahan/kelembagaan yang baik.

Kelima tujuan tersebut mendukung misi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral yang berkaitan dengan kebijakan mineral dan energi nasional melalui hasil kegiatan litbang yang berguna untuk kesinambungan penyediaan energi khususnya yang berasal dari batubara dan bahan baku serta produk mineral dan batubara yang memiliki nilai tambah untuk keperluan sektor industri dan sektor pengguna lainnya.

2.2 Struktur Organisasi Instansi/Perusahaan

Gambar 2.1 Struktur Organisasi Teknologi Mineral dan Batubara



2.3 Lokasi/Unit Pelaksanaan Kerja

Gambar 2.3 Peta Lokasi Kerja Praktek



Lokasi tempat Kerja Praktek di Jl. Jenderal Sudirman No.623, Wr.
Muncang, Bandung Kulon, Kota Bandung, Jawa Barat.

BAB III

KEGIATAN KP DAN PEMBAHASAN KRITIS

3.1 Skematik Umum Sistem yang terkait Kerja Praktek

Penulis mendapat tugas untuk membuat PFD dan P&ID untuk gasifikasi batubara. Berikut adalah PFD dan P&ID yang kami buat dengan contoh yang ada pada perusahaan.

Reaksi gasifikasi pada teknologi *fixed bed* menghasilkan produk samping ter yang tercampur dalam produk gas (producer gas). Ter terdiri dari banyak senyawa kimia yang sebagian besar terdiri atas hidrokarbon aromatik dengan berat molekul tinggi. Contoh komponen ter yaitu *phenolic compounds*, *toluene*, *naphthalene*, senyawa aromatik lain yang memiliki 1, 2, 3 dan 4 cincin serta *heterocyclic compounds*. Komposisi kimia ter sangat kompleks, sehingga untuk menyederhanakan dengan cara komposisi elemental C, H, N, S dan O.

Pemanfaatan ter secara garis besar dikelompokkan menjadi tiga, yaitu sebagai bahan bakar langsung, sebagai bahan baku kimia melalui proses pemisahan, dan sebagai bahan baku producer gas atau syngas melalui proses konversi.

Konversi ter menjadi produser gas menggunakan teknologi reforming ter secara *autothermal* merupakan alternatif terbaik untuk pemanfaat ter dari hasil gasifikasi batubara teknologi *fixed bed* dengan pertimbangan sebagai berikut:

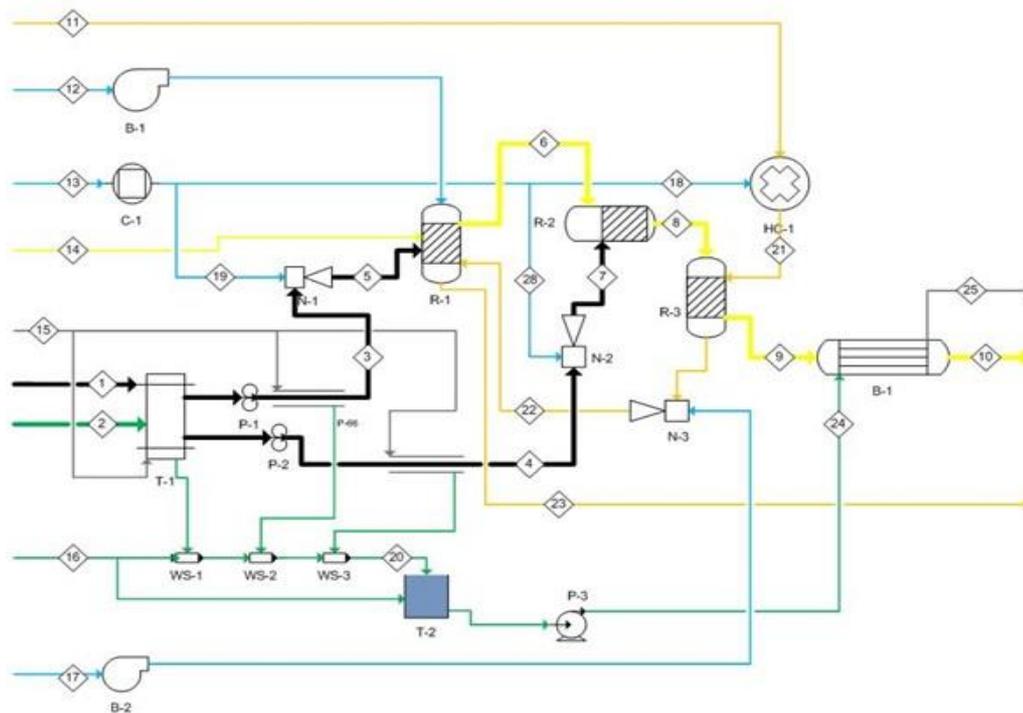
1. Dapat mengolah limbah ter secara in-situ, sehingga pabrik gasifikasi lebih ramah lingkungan.
2. Menghasilkan produser gas yang merupakan produk utama dari pabrik gasifikasi, sehingga produk dapat langsung dimanfaatkan.
3. Tidak membutuhkan suplai panas dari luar sehingga sistem proses lebih sederhana.
4. Kapasitas komersial kecil sesuai dengan ketersediaan umpan ter yang merupakan produk samping dari pabrik gasifikasi.

5. Waktu *start up* dan *shut down* lebih singkat.
6. Efisiensi termal lebih tinggi.
7. Menggunakan pereaksi udara untuk menghasilkan produser gas sama dengan produk utama pabrik gasifikasi batubara.
8. Tidak menggunakan katalis karena limbah tar banyak mengandung pengotor (seperti abu, arang dan sulfur) yang mengganggu fungsi kerja katalis.

3.2 Skematik dan Prinsip Kerja Sub-Sistem yang dihasilkan

3.2.1 Rancangan PFD (*Process Flow Diagram*)

Gambar 3.1 Rancangan PFD untuk Gasifikasi Reforming Ter



3.2.2 Keterangan Gambar

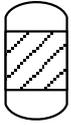
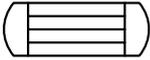
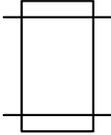
Gambar 3.2 Keterangan Warna *Flow*/Aliran Pada Pipa

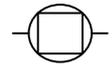
<i>FLOW</i>	
<i>Symbol</i>	<i>Meaning</i>
	Ter
	<i>Product</i>
	<i>Slag</i>
	<i>Air</i>
	<i>Water</i>
	<i>Steam</i>

Gambar 3.3 Keterangan Penomoran pada PFD

Pipa	Aliran	Pipa	Aliran	Pipa	Aliran
1	Produk gas	11	Gas produk	21	Abu halus
2	Ter	12	Abu cair atau slag	22	arang
3	Air fenol	13	udara	23	arang
4	Ter Oksidasi	14	udara	24	Abu cair atau slag
5	Ter Reduksi	15	steam	25	air
6	Ter oksidasi teratomisasi	16	air	26	Air umpan boiler
7	Ter reduksi teratomisasi	17	udara	27	steam
8	Gas oksidator	18	Udara bertekanan	28	Udara bertekanan
9	Gas reduktor	19	Udara bertekanan	29	Air
10	Gas produk	20	kondensat		

Gambar 3.4 Keterangan Penomoran pada PFD

UNIT	
	R-1 = Reaktor 1 R-2 = Reaktor 2 R-3 = Reaktor 3
	B-1 = Boiler 1
	N-1 = Nozzle 1 N-2 = Nozzle 2 N-3 = Nozzle 3
	HC-1 = Hammer Ceusher 1
	T-1 = Ter Tank

	P-1 = Rotary Pump 1 P-2 = Rotary Pump 2
	C-1 = Compressor 1
	B-1 = Blower 1 B-2 = Blower 2
	P-3 = Centrigual Pump 1
	T-2 = Water Tank
	WS-1 = Water Shield 1 WS-2 = Water Shield 2 WS-3 = Water Shield 3

3.2.3 Deskripsi

Bahan baku ter (1), air fenol (2) dicampur dalam tangki pencampur (T-1) sambil dipanaskan sampai kondisi operasi $T=70-90\text{ }^{\circ}\text{C}$, pada tekanan atmosferik, dimana keluaran dari tangki pencampur (T-1) dibagi dua menjadi keluaran ter oksidasi (3) dan ter reduksi (4). Keluaran ter oksidasi (3) diatomisasi dalam pengatomisasi (N-1) sampai ukuran partikel $50 - 100\ \mu$ menggunakan media atomisasi bertekanan minimal 200 kPa yang diperoleh berupa udara tekan (19) dari kompresor (C-8) atau *steam* dari *waste heat boiler* (9). Udara tekan diambil dari udara lingkungan (13). Aliran ter atomisasi (5) dan *recycle* arang (13) direaksikan dengan udara atau gas oksigen murni (12) berlebih sebanyak 5 – 20% stokiometri menghasilkan gas oksidator (6) dan abu cair atau slag (23). Panas reaksi pembakaran digunakan untuk menaikkan suhu oksidator (R-1) dan produk pembakaran yaitu gas oksidator (6) dan abu (23) yang mencapai suhu di atas titik leleh abu, $1.300\text{ }^{\circ}\text{C}$, sehingga abu batubara akan mencair membentuk slag (23).

Gas oksidator (6) diumpangkan ke dalam reduktor (R-2) dan bereaksi dengan ter atomisasi (4) menjadi gas reduktor (8). Ukuran partikel ter atomisasi adalah $50 - 100\ \mu$ yang berasal dari keluaran ter reduksi (4) dalam pengatomisasi (N-2) menggunakan media atomisasi (28) minimal tekanan 200 kPa berupa udara tekan dari kompresor (C-1) atau *steam* dari *waste heat boiler* (9). Laju keluaran ter reduksi (4) diatur untuk menghasilkan suhu reduktor (R-2) sebesar $1.300\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Gas reduktor (8) kemudian dialirkan ke reformer (R-3) dan direaksikan dengan batubara halus (21) yang diumpangkan dengan teknik nyumatik menggunakan udara tekan (18) yang menghasilkan produk producer gas (10) dan arang (13). Pemisahan reaksi reduksi dalam reduktor (R-2) dan reaksi reformasi dalam reformer (R-3) dimaksudkan agar reaksi reduksi ter terjadi pada suhu yang tinggi $> 1.000\text{ }^{\circ}\text{C}$ untuk memastikan ter, yang merupakan senyawa hidrokarbon aromatis, dapat berlangsung cepat dan konversi tinggi.

Kemudian reaksi katalitik reformasi dalam reformer (R-3) dapat berlangsung pada suhu yang lebih rendah yang dijaga atas suhu 800 °C. Dengan konfigurasi ini, sistem pemroses berlangsung secara efektif dan dapat menghasilkan efisiensi proses yang tinggi.

Untuk mengalirkan arang (22) dari reformer (R-3) ke oksidator (R-1) digunakan loop-seal (N-3) menggunakan dorongan udara (17) yang digerakkan oleh *blower* (B-2) dengan tekanan udara sebesar minimal 5 kPa. Produk *producer gas* (10) didinginkan menggunakan media pendingin air umpan boiler (24) dalam *waste heat boiler* (B-1) sehingga *producer gas* menjadi dingin (10) dengan suhu antar 150 – 200 °C dan dihasilkan *steam* jenuh (25) dengan tekanan 200 kPa.

Steam (25) dimanfaatkan untuk media atomisasi (28 dan 18), media pemanas (25) tangki ter (31) dan media pemanas aliran ter (3 dan 4). Kondensat dari dari steam (20) dikembalikan ke tangki penampung air umpan boiler (T-2) yang kemudian dialirkan kembali menggunakan pompa air (P-3) ke *waste heat boiler* (R-3). Kekurangan laju alir air umpan *boiler* ditambahkan dari aliran *make up air* umpan *boiler* (16).

Tabel 3.1 Neraca Massa dan Energi

Komponen	<i>Input</i> (kg/jam)	<i>output</i> (kg/jam)
Ter	50	-
Udara	358.66	-
Batubara	71.53	-
Gas		480.19

BAB IV

SIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dalam membuat PFD dan P&ID yang pertama penulis lakukan adalah mengetahui apa yang akan di process dan selanjutnya mencari standar yang biasa dipakai dalam membuat PFD dan P&ID agar dapat mudah dipahami. Selanjutnya melakukan konsultasi kepada pembimbing lapangan.

4.2 Saran

Lebih sering mengikut sertakan peserta kerja praktik ke lapangan agar peserta kerja pratik lebih mengetahui instrument yang digunakan bak secara teori maupun dalam hal praktik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Google."identification of pipelines and services. 7 juni 2016
[http://www.slideshare.net/Chayania/45850691bs17101984specificationfor
identificationofpipelinesandservices?from_action=save](http://www.slideshare.net/Chayania/45850691bs17101984specificationforidentificationofpipelinesandservices?from_action=save)
2. Google."P&ID and Symbols". 13 juni 2016
<http://facultad.bayamon.inter.edu/omeza/4600/P&ID%20symbols.pdf>
3. Standard P&ID Symbols Legend". 13 juni 2016
<https://www.edrawsoft.com/pid/images/pid-legend.pdf>

LAMPIRAN

Lampiran A -Copy Surat Lamaran ke Perusahaan/Instansi

Lampiran - Copy Balasan Surat Lamaran dari Perusahaan/Instansi

**Lampiran - Lembar Penilaian Pembimbing Lapangan dari
Perusahaan/Instansi**

**Lampiran - Lembar Berita Acara Presentasi dan Penilaian Pembimbing
Akademik**

Lampiran - Logbook

Lampiran - Logbook

Tanggal	Keterangan
30 Mei 2016	Belum ada kegiatan
31 Mei 2016	Belum ada kegiatan
1 Juni 2016	Belum ada kegiatan
2 Juni 2016	Pengaturan Time Line selama melakukan Kerja Praktek (KP)
3 Juni 2016	Pemberian tugas
4 Juni 2016	Mendapat penerangan tentang tugas kepada pembimbing di lapangan
5 Juni 2016	Mencari standar PFD yang digunakan untuk plan dan mempelajari terkait tugas yang diberikan.
6 Juni 2016	Mencari standar PFD yang digunakan untuk plan dan mempelajari terkait tugas yang diberikan.
7 Juni 2016	Mencari standar PFD yang digunakan untuk plan dan mempelajari terkait tugas yang diberikan.
8 Juni 2016	Mengerjakan pembuatan PFD
9 Juni 2016	Mengerjakan pembuatan PFD
10 Juni 2016	Mengerjakan pembuatan PFD
11 Juni 2016	Melakukan konsultasi terhadap PFD yang sudah dikerjakan
12 Juni 2016	Mencari standar P&ID yang digunakan untuk plan dan mempelajari terkait tugas yang diberikan.
13 Juni 2016	Mencari standar P&ID yang digunakan untuk plan dan mempelajari terkait tugas yang diberikan.
14 Juni 2016	Mengerjakan pembuatan PFD
15 Juni 2016	Mengerjakan pembuatan PFD
16 Juni 2016	Mengerjakan pembuatan PFD
17 Juni 2016	Melakukan konsultasi terhadap P&ID yang sudah dikerjakan

18 Juni 2016	Mengunjungi plan yang ada di palimanan
19 Juni 2016	Mengunjungi plan yang ada di Palimanan
20 Juni 2016	Mengerjakan laporan
21 Juni 2016	Mengerjakan laporan
22 Juni 2016	Mengerjakan laporan
23 Juni 2016	Mengerjakan laporan
24 Juni 2016	Izin karena telah menyelesaikan Kerja Praktek dengan periode yang telah di tentukan.