

BAB III

TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES

3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram

3.1.1 Tahapan Proses

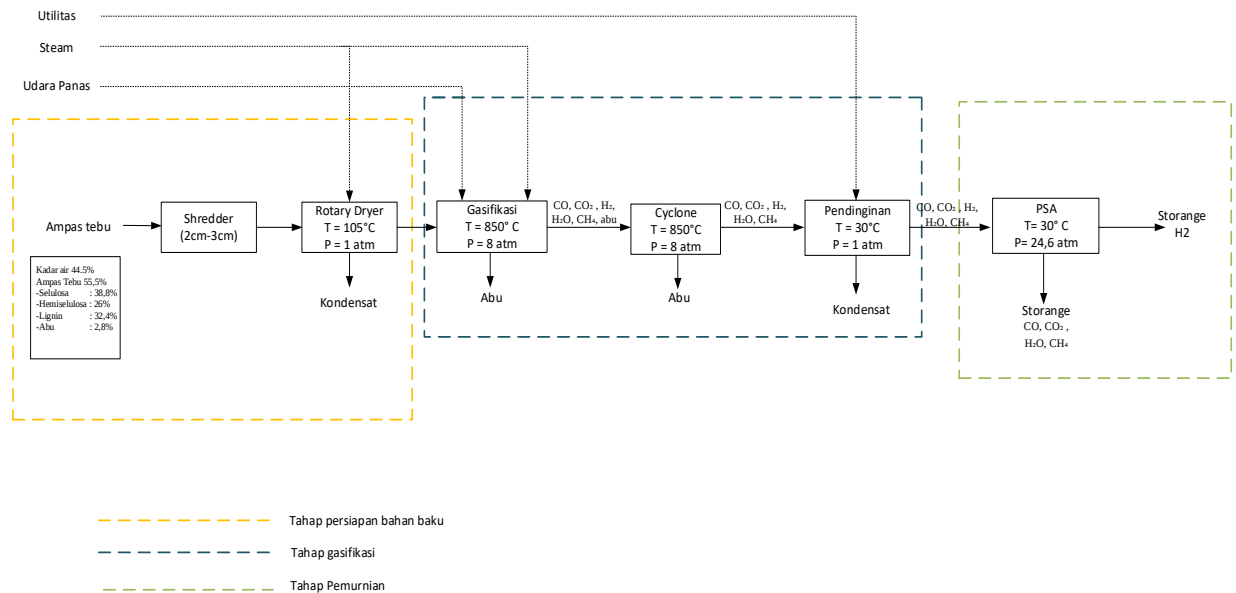
Proses pembuatan hidrogen dari ampas tebu menggunakan proses Gasifikasi Biomassa. Bahan baku yang digunakan dalam proses pembuatan hidrogen adalah ampas tebu.

Pembuatan Hidrogen dari Ampas Tebu terdiri atas 3 tahapan proses yaitu :

1. Tahap Persiapan Bahan Baku
2. Tahap Gasifikasi
3. Tahap Pemurnian

3.1.2 Blok Diagram

Blok diagram proses pembuatan Hidrogen dari Ampas Tebu dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Blok Diagram Proses Pembuatan Hidrogen Dari Ampas Tebu

3.2 Deskripsi Proses dan Flow Sheet

3.2.1 Deskripsi Proses

A. Tahap Persiapan Bahan Baku

Ampas tebu didapatkan dari limbah padat industri pembuatan gula atau dari sisa penjualan air tebu dipinggir jalan, kemudian ampar tebu diangkut menggunakan truk menuju ke tempat penyimpanan bahan baku (WH-1011). Ampas tebu dibawa menggunakan continuous flow conveyor menuju shredder (SD-1021) untuk dihancurkan sampai ukuran 2 – 3 cm. Ampas tebu yang telah dihancurkan dibawa menggunakan screw conveyor, kemudian dikeringkan menggunakan rotary dryer (RD-1031) untuk mengurai kadar air dari ampas tebu. Ampas tebu yang sudah kering dibawa menggunakan screw conveyor untuk dialirkan ke proses gasifikasi.

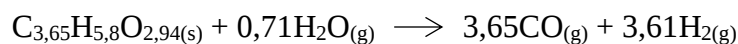
B. Tahap Gasifikasi

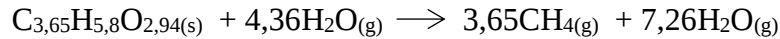
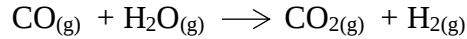
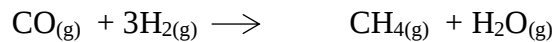
Tahap reaksi terjadi didalam reaktor gasifier (RG-2011). Gasifikasi adalah proses perengkahan suatu bahan menjadi senyawa penyusunnya secara termokimia. Dimana proses gasifikasi dapat merubah padatan menjadi produk gas dengan cara pembakaran dengan bantuan steam dan udara panas. Pada reaktor gasifier (RG-2011) dengan temperature 850°C. Produk yang dihasilkan dari proses gasifikasi tersebut sendiri dari gas CO, CO₂, dan H₂. Selain itu produk samping juga terbentuk, yaitu berupa sejumlah kecil CH₄ dan abu. Reaktor gasifier (RG-2011) bekerja pada tekanan 24,6 atm.

Cyclone digunakan (CY-2021) sebagai penangkap debu yang terbawa oleh syn gas yang keluar dari reaktor gasifier (RG-2011) dengan prinsip gaya sentrifugal. Debu yang keluar pada bagian cyclone (CY-2021) ditampung oleh tangki penampung debu (BP-2032). Gas umpan yang telah dihilangkan debunya dialirkan ke proses pemurnian.

Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :

Reaksi 1 :

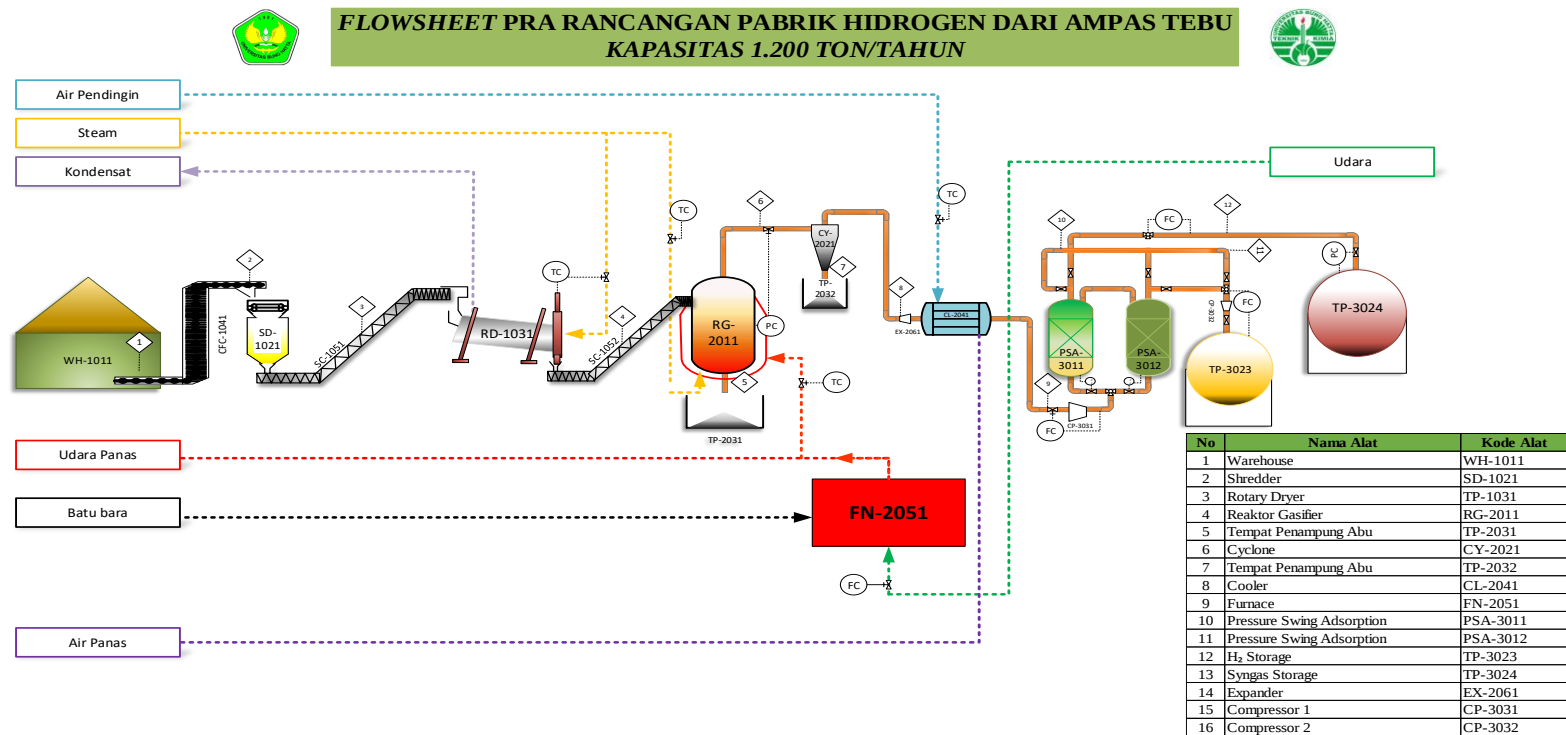


Reaksi 2 :**Reaksi 3 :****Reaksi 4 :****C. Tahap Pemurnian**

Gas umpan yang keluar dari cyclone (CY-2021) ditransfer menggunakan expander (EX-2061) untuk menurunkan tekanan gas masuk cooler (CL-3011) untuk menurunkan temperature gas menggunakan air pendingin, selanjutnya gas keluaran dari cooler (CL-3011). Sebelum masuk ke Pressure Swing Adsorption (PSA-3021), dinaikkan tekanan hingga 24,6 atm dan temperatur 30°C. Pada pressure swing adsorption (PSA-3021) terjadi proses pemisahan CO₂, CO, CH₄, H₂O dengan H₂ dengan cara menaikkan tekanan. Setelah CO₂, CO, CH₄, H₂O dengan H₂ dipisahkan, H₂ (hidrogen) dialirkan menuju tangki penyimpanan hidrogen (TP-3031) dan produk samping yaitu CO₂, CO, CH₄, H₂O di kompres terlebih dahulu menggunakan kompressor (CP-3031) hingga melewati tekanan kritis CO₂, CO, CH₄, H₂O yaitu 75 atm, setelah itu dialirkan ke tangki penyimpanan CO₂, CO, CH₄, H₂O (TP-3032).

3.2.2 Flow Sheet

Flow sheet Pra Rancangan Pabrik Hidrogen dari Ampas Tebu Kapasitas 1.200 Ton/Tahun dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Komponen	Aliran (Kg/jam)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
H ₂ O	1429,645	1215,198	214,4468		309,9123	17,0809	17,0809		17,0809	17,0809	0,001708	17,079192
Selulosa	691,8197		691,8197	691,82								
Hemiselulosa	463,5905		463,5905	463,591								
Lignin	577,7051		577,7051	577,705								
CO						2040,68	2040,68		2040,683	2040,6828	0,204068	2040,4787
CO ₂						26,3106	26,3106		26,31064	26,310636	0,002631	26,308005
H ₂						151,53	151,53		151,5304	151,53035	151,5152	0,015153
CH ₄						15,2104	15,2104		15,2104	15,210402	0,001521	15,208881
Abu	49,92514		49,92514	49,9251		55,9296	55,9296	54,81105	1,118593			

	Jurusan Teknik Kimia	
	Fakultas teknologi Industri	
	Universitas Bung Hatta	
	Padang	
	Flowsheet Pra Rancangan Pabrik Hidrogen	
Digambar	Dari Ampas Tebu	
	Kapasitas 1.200 Ton/Tahun	
	Tanda Tangan	
Diperiksa dan Disetujui	Firda Rahma Safitri (1610017411028) Ilma Watni (1610017411036)	
	Dr. Mulyazmi, S.T, M.T	
	Ir. Elmi Sundari, M.T	

Gambar 3.2 Flow sheet Pra Rancangan Pabrik Hidrogen dari Ampas Tebu Kapasitas 1.200 Ton/Tahun