

**PRA RANCANGAN PEMBANGKIT LISTRIK
PROTON EXCHANGE MEMBRANE FUEL CELL
DARI GAS ALAM DENGAN DAYA 663 MW**



Fadhlul Rahman (1210017411018)

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

Pembimbing I : Dr. Mulyazmi

Pembimbing II : Dr. Eng. Reni Desmiarti, M.T

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Mei 2016



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun Telp (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN SIDANG TUGAS AKHIR PRA RANCANGAN PABRIK

Yang bertanda tangan dibawah ini adalah pembimbing pra rancangan pabrik,

Nama : FADHLUL RAHMAN

NPM : 1210017411018

Pada prinsipnya menyetujui mahasiswa tersebut di atas untuk mengikuti sidang pra rancangan pabrik yang berjudul:

**“PRA RANCANGAN PEMBANGKIT *PROTON EXCHANGE MEMBRANE*
FUEL CELL DARI GAS ALAM DENGAN DAYA 663 MW”**

Padang, Mei 2016

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr.Mulyazmi)

(Dr.Eng. Reni Desmiarti, MT)

INTISARI

Pembangkit listrik *proton exchange membrane fuel cell* dari gas alam ini dirancang dengan daya 663 MW dengan lokasi pabrik direncanakan di Prabumulih Provinsi Sumatera Selatan. Pembangkit ini beroperasi selama 300 hari per tahun. Proses produksi yang digunakan adalah proses *steam reforming* dengan mengkonversi gas alam menjadi hidrogen dan listrik. Proses *Steam reforming* berlangsung pada tekanan 27 atm, temperatur 1000 °C. Pembangkit ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perusahaan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi “*line and staff*”, dan mampu menyerap tenaga kerja sebanyak 100 orang. Massa konstruksi pabrik direncanakan selama 4 tahun. Hasil analisa ekonomi pada rancangan pembangkit listrik ini menunjukkan bahwa pembangkit ini layak didirikan dengan jumlah total investasi yang dibutuhkan sebesar US\$ 59.337.686. Laju pengembalian modal (ROR) sebesar 49 %, waktu pengembalian modal 1 tahun dan *Break Event Point* (BEP) sebesar 50%.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syuyukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan tugas akhir yang berjudul Pra Rancangan Pembangkit Listrik *Proton Exchange Membrane Fuel Cell* dari Gas Alam dengan Daya 663 MW.

Adapun tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan materil dalam pembuatan laporan akhir
2. Bapak Drs. Mulyanef, ST., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Dr.Mulyazmi selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
6. Adinda Novita Sari yang telah memberikan dukungan moril dalam pembuatan laporan akhir.
7. Rekan-rekan di Teknik Kimia yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	
INTI SARI	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.3 Lokasi Pembangkit	3
BAB II. TINJAUAN TEORI	10
2.1 Tinjauan Umum	10
2.2 Tinjauan Proses	15
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	18
2.4 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Penunjang dan Produk	21
BAB III. TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	23
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	23
3.2 Deskripsi Proses dan Flow Sheet.....	25
BAB IV. NERACA MASSA DAN ENERGI	28
4.1 Neraca Massa	28
4.2 Neraca Energi	36
BAB V. UTILITAS	41
5.1 Unit Penyediaan Listrik,Air, Steam, dan Limbah Gas	41
BAB VI. SPESIFIKASI PERALATAN	51
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	51
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	56
BAB VII. TATA LETAK PABRIK DAN K3LH	62
7.1 Tata Letak Pabrik	62
7.2 Kesehatan, Keselamatan kerja, dan Lingkungan Hidup	67

BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN	73
8.1 Bentuk Perusahaan	73
8.2 Struktur Organisasi	74
8.3 Tugas dan Wewenang	76
8.4 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	80
8.5 Sistem Kerja	81
8.6 Jumlah Karyawan	81
BAB IX. ANALISA EKONOMI	85
9.1 <i>Total Capital Investment</i>	85
9.2 Biaya Produksi	86
9.3 Harga Jual	86
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	86
BAB X. TUGAS KHUSUS	89
10.1 Pendahuluan	89
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	89
10.3 Rancangan	90
10.4 Kesimpulan Hasil Rancangan	118
BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN	119
11.1 Kesimpulan	119
11.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN A. NERACA MASSA	
LAMPIRAN B. NERACA ENERGI	
LAMPIRAN C. SPESIFIKASI PERALATAN DAN UTILITAS	
LAMPIRAN D. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Perhitungan Neraca Massa.....	LA-1
LAMPIRAN B Perhitungan Neraca Energi.....	LB-1
LAMPIRAN C Perhitungan Spesifikasi Peralatan.....	LC-1
LAMPIRAN D Perhitungan Analisa Ekonomi.....	LD-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Analisa SWOT daerah Prabumulih	4
Tabel 1.2 Analisa SWOT daerah Djati	5
Tabel 1.3 Analisa SWOT daerah Lahat	7
Tabel 2.1 Karakteristik PEMFC.....	14
Tabel 2.2 Perbandingan proses pembuatan hidrogen	17
Tabel 2.3 Sifat fisika dan kimia metana.....	18
Tabel 2.4 Sifat fisika dan kimia etana	18
Tabel 2.5 Sifat fisika dan kimia propana	18
Tabel 2.6 Sifat fisika dan kimia butana	19
Tabel 2.7 Sifat fisika dan kimia pentana	19
Tabel 2.8 Sifat fisika dan kimia heksana	19
Tabel 2.9 Sifat fisika dan kimia hydrogen sulfida	19
Tabel 2.10 Sifat fisika dan kimia hidrogen	20
Tabel 2.11 Sifat fisika dan kimia oksigen	20
Tabel 2.12 Sifat fisika dan kimia air	20
Tabel 2.13 Sifat fisika dan kimia seng oksida	21
Tabel 2.14 Spesifikasi Gas Alam.....	21
Tabel 2.15 Spesifikasi Hidrogen.....	21
Tabel 2.16 Spesifikasi Oksigen	22
Tabel 2.17 Spesifikasi Air	22
Tabel 2.18 Spesifikasi Seng Oksida.....	22
Tabel 2.19 Spesifikasi Listrik.....	22
Tabel 4.1.1 Neraca Massa <i>Desulfurizer</i>	28
Tabel 4.1.2 Neraca Massa <i>Steam Reformer 1</i>	29
Tabel 4.1.3 Neraca Massa <i>Steam Reformer 2</i>	30
Tabel 4.1.4 Neraca Massa <i>High Temperature Shift Converter</i>	31
Tabel 4.1.5 Neraca Massa <i>Knock Out Drum</i>	32

Tabel 4.1.6 Neraca Massa <i>Pressure Swing Adsorber</i>	33
Tabel 4.1.7 Neraca Massa <i>Humidifier 1</i>	34
Tabel 4.1.8 Neraca Massa <i>Humidifier 2</i>	35
Tabel 4.1.9 Neraca Massa PEM-FC	36
Tabel 4.2.1 Neraca Energi <i>Fire Heater</i>	36
Tabel 4.2.2 Neraca Energi <i>Desulfirizer</i>	37
Tabel 4.2.3 Neraca Energi <i>Steam Reformer</i>	37
Tabel 4.2.4 Neraca Energi <i>Waste Heat Boiler</i>	38
Tabel 4.2.5 Neraca Energi <i>High Temperatur Shift Converter</i>	38
Table 4.2.6 Neraca Energi <i>Water Cooler</i>	39
Tabel 4.2.7 Neraca Energi <i>Knock Out Drum</i>	39
Tabel 4.2.8 Neraca Energi <i>Pressure Swing Absorber</i>	39
Tabel 4.2.9 Neraca Energi pada <i>Humidifier 1</i>	40
Tabel 4.2.10 Neraca Energi <i>Humidifier 2</i>	40
Tabel 4.2.11 Neraca Energi <i>Fuel Cell</i>	40
Tabel 5.2 Persyaratan Air Umpan Boiler	44
Tabel 5.3 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler	45
Tabel 6.1.1 Spesifikasi <i>Desulfurizer</i>	51
Tabel 6.1.2 Spesifikasi <i>Steam Reformer</i>	52
Tabel 6.1.3 Spesifikasi <i>High Temperature Shift Converter</i>	52
Tabel 6.1.4 Spesifikasi <i>Knock Out Drum</i>	53
Tabel 6.1.5 Spesifikasi <i>Pressure Swing Adsorber</i>	54
Tabel 6.1.6 Spesifikasi <i>Humidifier</i>	54
Tabel 6.1.7 Spesifikasi PEM-FC	55
Tabel 6.1.8 Spesifikasi pompa	55
Tabel 6.1.9 Spesifikasi pompa	56
Tabel 6.2.1 Spesifikasi Pompa Air Sungai	56
Tabel 6.2.2 Spesifikasi Tangki penampungan air sungai	57
Tabel 6.2.3 Spesifikasi Pompa Mikrofiltrasi	58

Tabel 6.2.4 Spesifikasi Mikrofiltrasi	58
Tabel 6.2.5 Spesifikasi Pompa Air Keluar Mikrofilter	59
Tabel 6.2.6 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Air Sanitasi	59
Tabel 6.2.7 Spesifikasi Pompa <i>Reverse Osmosis</i>	60
Tabel 6.2.8 Spesifikasi <i>Reverse Osmosis</i>	60
Tabel 6.2.9 Spesifikasi <i>Reverse Osmosis 2</i>	61
Tabel 6.2.10 Spesifikasi Tangki Penampungan Air Proses.....	61
Tabel 7.1 Keterangan Tata Letak Peralatan Pabrik	65
Tabel 8.1 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	81
Tabel 8.2 Karyawan <i>Non Shift</i>	82
Tabel 8.3 Karyawan <i>Shift</i>	82
Tabel 8.4 Persentase iuran berdasarkan tingkat risiko lingkungan kerja	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kurva jumlah konsumsi energi listrik di Indonesia	3
Gambar 1.2 Peta daerah Prabumulih	5
Gambar 1.3 Peta Peta daerah Djati	7
Gambar 1.4 Peta Peta daerah Lahat	9
Gambar 2.1 Blok diagram <i>steam reforming</i>	16
Gambar 2.2 Blok diagram gasifikasi batubara/biomassa	16
Gambar 2.3 Blok diagram elektrolisa air	17
Gambar 3.1 Diagram alir proses produksi energi listrik PEM-FC	24
Gambar 3.2 Flow sheet produksi energi listrik PEM-FC	27
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	43
Gambar 5.2 Lapisan Kerak pada Pipa	45
Gambar 5.3 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	46
Gambar 5.4 Flow sheet utilitas	50
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik	64
Gambar 7.2 Tata Letak Peralatan Proses	66
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	75
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP)	88

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Energi merupakan suatu kebutuhan dasar dari kehidupan masyarakat modern. Masyarakat akan sulit melakukan kegiatan tanpa energi. Krisis energi kini menjadi suatu masalah penting di dunia, termasuk Indonesia. Berkurangnya cadangan energi dunia yang sebagian besar berasal dari bahan fosil seperti: minyak bumi, batubara dan gas bumi. Energi listrik juga mengalami krisis karena sebagian besar pembangkit listrik di Indonesia masih menggunakan sumber energi yang tak terbarukan (bahan fosil).

Penyediaan energi listrik di Indonesia tidak hanya dilakukan oleh PT PLN (Persero). Pihak swasta juga terlibat di dalamnya, seperti: *Independent Power Producer* (IPP), *Private Power Utility* (PPU) dan Izin Operasi (IO) non bahan bakar minyak (BBM). Ketersediaan pasokan listrik terpasang pada 2014 di angka 53.585 MW, sekitar 37.280 MW atau 70 persen diantaranya disumbang oleh pembangkit milik PLN. IPP mengambil porsi mencapai 10.995 MW atau berkisar 20 persen. PPU sebanyak 2.634 MW atau 5 persen, dan IO sebesar 2.677 MW atau sekitar 5 persen (Dekso, 2015).

Alternatif energi telah banyak di aplikasikan misalnya angin dan biomassa. Alternatif energi ini terbukti mempunyai prospek yang bagus, tetapi, masih perlu ditingkatkan efisiensi dan energi yang dapat dihasilkan. Energi nuklir merupakan salah satu energi alternatif. Energi nuklir dapat menghasilkan energi yang tinggi dan telah banyak ahlinya yang mampu mengontrol reaksinya. Tetapi energi nuklir, memiliki limbah dan efek radiasi yang sulit untuk dikendalikan.

Teknologi *Proton Exchange Membrane Fuel Cell* (PEM-FC) merupakan jembatan dari permasalahan diatas. PEM-FC adalah teknologi bahan bakar yang dapat menghasilkan energi listrik. Teknologi ini menggunakan hidrogen dan oksigen sebagai bahan baku utama.

Steam Reforming merupakan salah satu metoda untuk mendapatkan hidrogen. *Steam reforming* adalah proses pereaksian gas alam seperti metana, propana atau etana dengan steam bersuhu tinggi dengan bantuan katalis yang

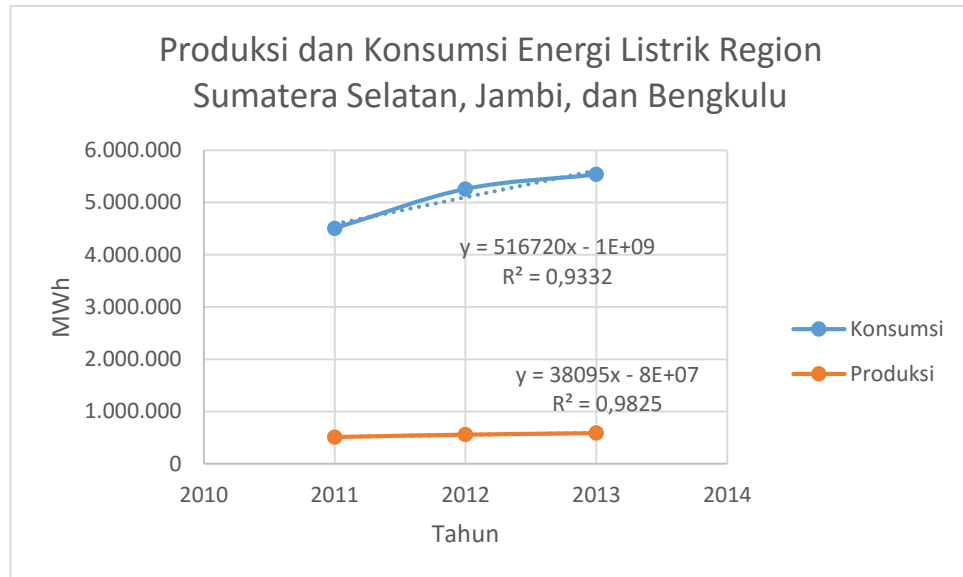
menghasilkan hidrogen dan karbon dioksida. Gas hidrogen yang dihasilkan kemudian dimurnikan, dengan memisahkan karbon dioksida dengan cara penyerapan. *Steam reforming* sangat bergantung pada ketersediaan gas alam. Ketersediaan gas alam sangat melimpah di Indonesia. Pembuatan gas hidrogen sebagai bahan baku untuk PEM-FC di Indonesia merupakan alternatif yang sangat potensial dimasa yang akan datang.

Oksigen merupakan oksidan dalam PEM-FC. Oksigen dapat diperoleh dari udara bebas. Udara bebas terdiri dari 79% nitrogen, 20% oksigen, dan 1% gas lainnya.

Pemanfaatan kekayaan gas alam menjadi energi listrik di Indonesia dapat meningkatkan perekonomian nasional. Pendirian pembangkit tenaga listrik akan membuka lapangan pekerjaan baru sehingga akan meningkatkan perekonomian Indonesia dan menarik investor untuk berinvestasi. Pada tahun 2021 di perkiran harga gas alam adalah Rp 8.586,89/kg (LNGprice, 2015). Satu kilogram gas alam dapat dikonversi menjadi energi listrik sebesar 15 kWh (Toyota, Japan). Penjualan listrik dengan tarif Rp 2.000/kWh pada tahun 2021 akan mempunyai nilai bisnis yang sangat tinggi. Nilai bisnis akan meningkat jika meningkatkan harga jual listrik.

1.2. Kapasitas Rancangan

Indonesia membagi wilayah ke dalam region-region penyedia listrik di suatu kawasan. Region Sumatera selatan, Jambi, dan Bengkulu adalah salah satunya. Menurut PLN, region ini juga mengalami defisit listrik. Data produksi dan konsumsi energi listrik region Sumatera Selatan, Jambi, dan Bengkulu dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kurva jumlah konsumsi energi listrik di Indonesia
Sumber: statistik PLN

Berdasarkan data di atas dapat diperoleh persamaan regresi linier untuk jumlah produksi dan konsumsi energi listrik di region Sumatera Selatan, Jambi, dan Bengkulu. Persamaan yang diperoleh dapat dihitung jumlah produksi energi listrik di region ini pada tahun 2021 adalah 784.700 MWh. Konsumsi energi listrik di region ini pada tahun 2021 adalah 6.300.000 MWh. Kekurangan produksi energi listrik 5.805.717 MWh dengan penambahan daya 663 MW.

Penentuan kapasitas produksi energi listrik tidak hanya ditentukan dari kekurangan produksi terhadap konsumsi, tetapi bahan baku yang tersedia juga harus dipertimbangkan. Bahan baku berupa gas alam yang dibutuhkan untuk memproduksi kekurangan energi listrik pada region ini adalah 1484,81 ton/tahun. Bahan baku yang tersedia 130.466.339 ton/tahun (Petamina EP, 2015). Berdasarkan data di atas maka pra rancangan pembangkit listrik *proton exchange membran fuel cell* dengan kapasitas produksi energi listrik 5.805.717 MWh dengan daya 663 MW.

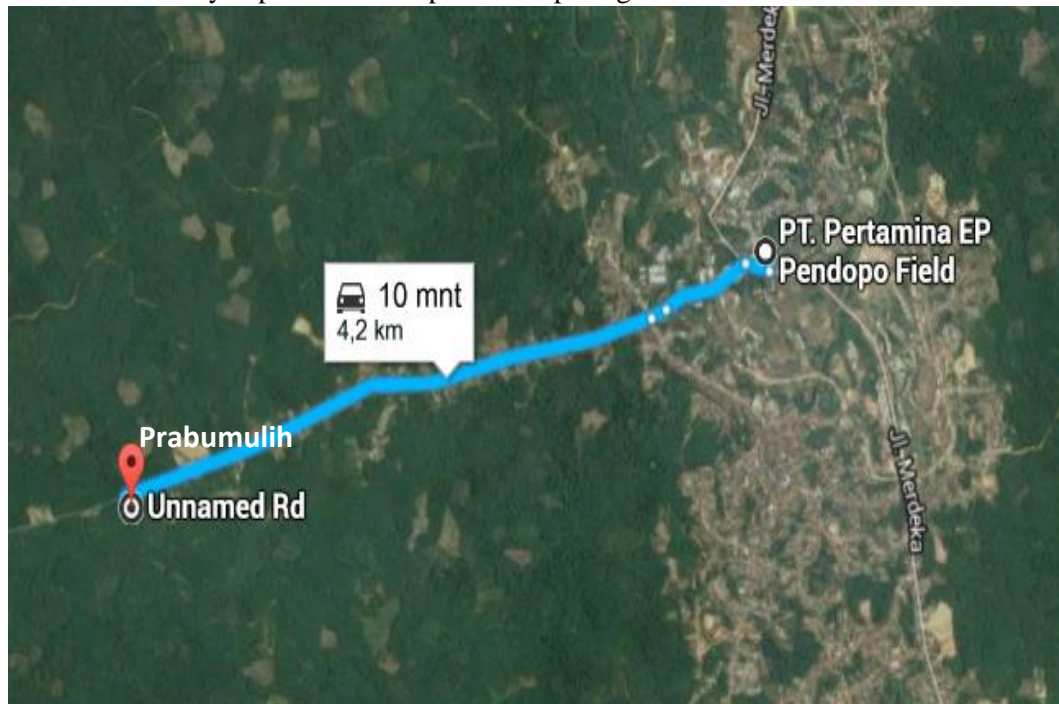
1.3. Lokasi Pembangkit

Pemilihan lokasi pendirian pembangkit direncanakan di Provinsi Sumatera Selatan. Beragamnya lokasi yang akan dipilih tersebut membuat pemilihan lokasi dilakukan dengan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities* dan *Threat*). Hasil analisa SWOT dapat diamati pada Tabel 1.1, Tabel 1.2, Tabel 1.3.

Tabel 1.1 Analisa SWOT daerah Prabumulih

No	Lokasi	Internal		
		Variabel	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)
1.	Prabumulih	• Bahan baku Gas Alam)	• Dekat dengan pabrik penghasil gas alam yaitu Pertamina EP	• Pengambilan bahan baku membutuhkan sarana transportasi
		• Pemasaran	• Hanya membutuhkan kabel listrik untuk memasarkan listrik	• Membutuhkan kabel listrik yang panjang.
		• Utilitas	• Dekat dengan sungai kelekar	• Air utilitas harus diolah sendiri
		• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar	• Pelatihan untuk tenaga kerja.
		• Kondisi Daerah	• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil	• Terjadinya bencana alam seperti gempa bumi
		Eksternal		
		Variabel	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
		• Bahan baku Gas Alam)	• Ketersediaan bahan baku yang melimpah	• Pemurnian bahan baku
		• Pemasaran	• Banyaknya masyarakat yang belum dapat pasokan listrik	• Melakukan pengecekan di daerah yang belum terpasok listrik
		• Utilitas	• Kebutuhan air dapat diperoleh dari Sungai kelekar	• Membangun Instalasi sendiri
		• Tenaga Kerja	• Banyak masyarakat yang belum mendapatkan pekerjaan tetap	• Meningkatkan kualitas SDM
		• Kondisi Daerah		

Gambar wilayah prabumulih dapat dilihat pada gambar 1.2.



Gambar 1.2 Peta Prabumulih

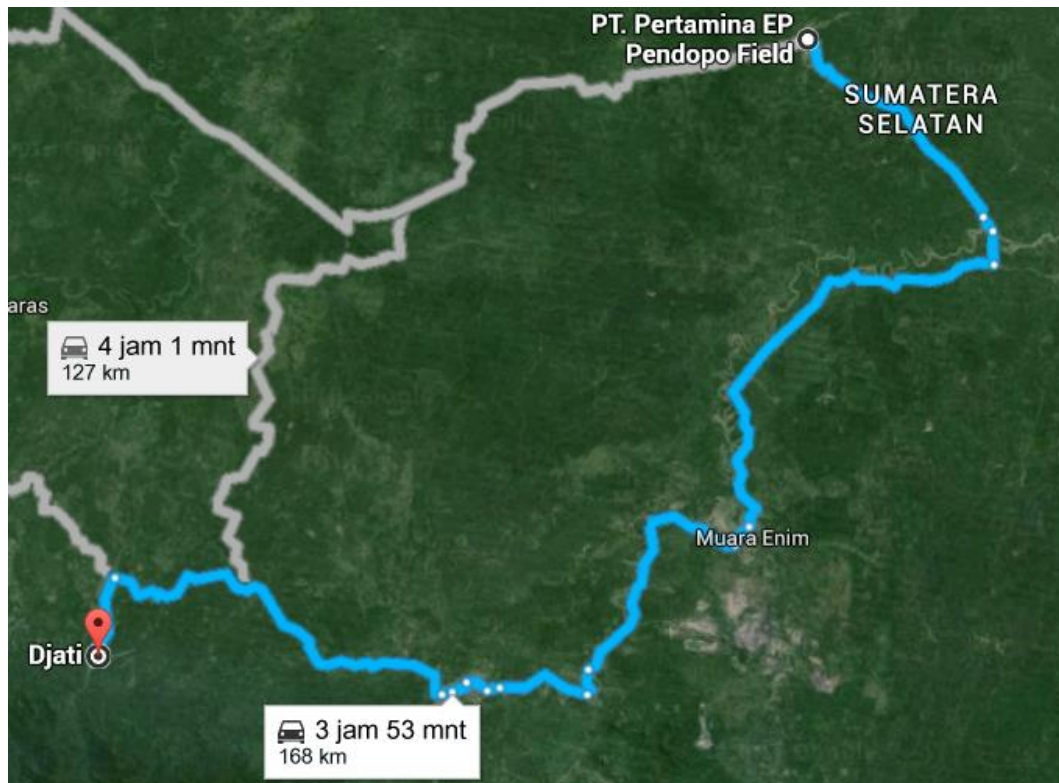
Tabel 1.2 Analisa SWOT daerah Djati

No	Lokasi	Internal			
		Variabel	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	
2.	Djati	• Bahan baku Gas Alam)		• Jauh dari pabrik penghasil gas alam	
		• Pemasaran	• Hanya membutuhkan kabel listrik untuk memasarkan listrik	• Membutuhkan kabel listrik yang panjang.	
		• Utilitas	• Dekat dengan Sungai Musi	• Air utilitas harus diolah sendiri	
		• Tenaga Kerja	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar	• Pelatihan untuk tenaga kerja.	
		• Kondisi Daerah	• Cuaca dan iklim di daerah ini relatif stabil	• Terjadinya bencana alam seperti gempa bumi	
		Eksternal			
			Variabel	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)

		<ul style="list-style-type: none"> • Bahan baku Gas Alam) 	<ul style="list-style-type: none"> • Ketersediaan bahan baku yang melimpah 	<ul style="list-style-type: none"> • Pemurnian bahan baku
		<ul style="list-style-type: none"> • Pemasaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyaknya masyarakat yang belum dapat pasokan listrik 	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan pengecekan di daerah yang belum terpasok listrik

No	Lokasi	Eksternal		
		Variabel	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
		<ul style="list-style-type: none"> • Utilitas 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebutuhan air dapat diperoleh dari Sungai Musi 	<ul style="list-style-type: none"> • Membangun Instalasi sendiri
		<ul style="list-style-type: none"> • Tenaga Kerja 	<ul style="list-style-type: none"> • Banyak masyarakat yang belum mendapatkan pekerjaan tetap 	<ul style="list-style-type: none"> • Meningkatkan kualitas SDM
		<ul style="list-style-type: none"> • Kondisi Daerah 		

Gambar wilayah daerah Djati dapat dilihat pada gambar 1.3.



Gambar 1.3 Peta daerah Djati

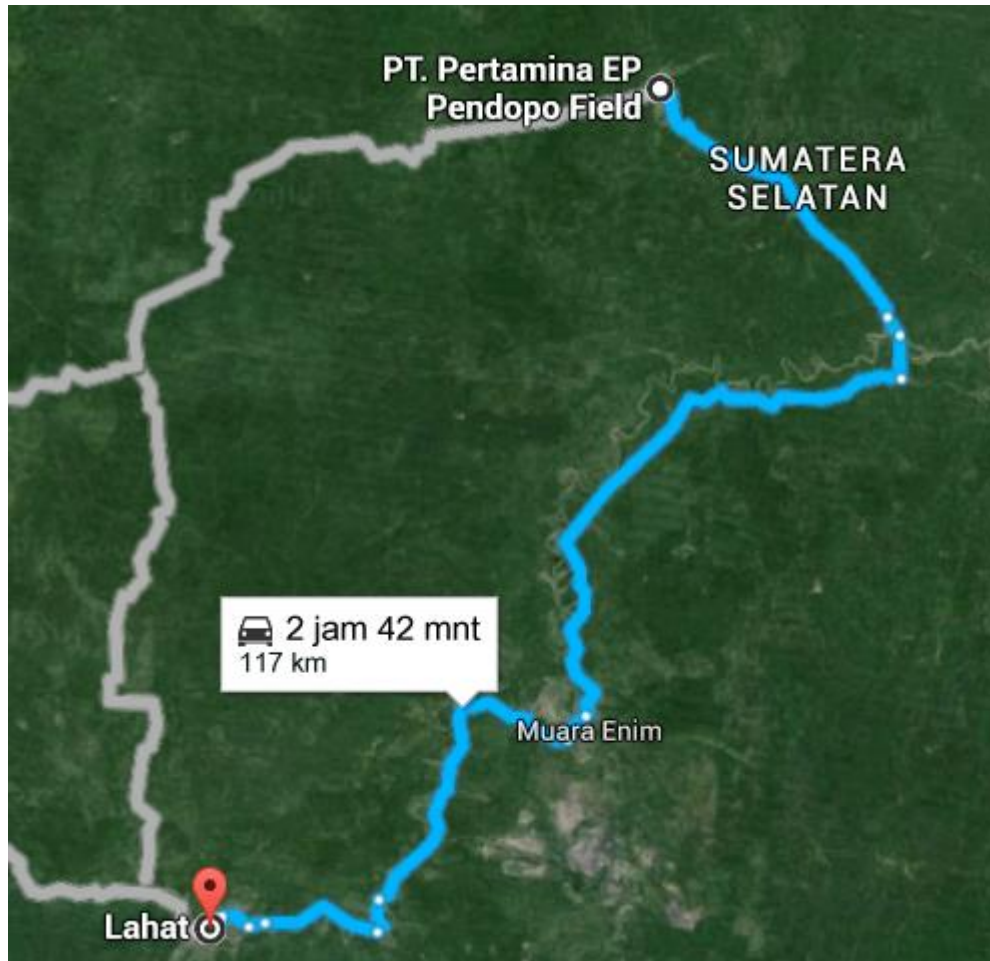
Tabel 1.3 Analisa SWOT daerah Lahat

No	Lokasi	Internal		
		Variabel	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)
3.	Lahat	• Bahan baku (Gas alam)		• Terlalu jauh dari perusahaan gas alam
		• Pemasaran	• Hanya membutuhkan kabel listrik untuk memasarkan listrik	• Membutuhkan kabel listrik yang panjang.
		• Utilitas	• Dekat dengan Sungai Musi	• Air utilitas harus diolah sendiri

No	Lokasi	Eksternal		
		Variabel	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
		• Bahan baku (Gas Alam)	• Ketersedian bahan baku	• Pemurnian bahan baku

			yang melimpah	
		• Pemasaran	• Banyaknya masyarakat yang belum dapat pasokan listrik	• Melakukan pengecekan di daerah yang belum terpasok listrik
		• Utilitas	• Kebutuhan air dapat diperoleh dari Sungai Musi	• Membangun Instalasi sendiri
		• Tenaga Kerja	• Banyak masyarakat yang belum mendapatkan pekerjaan tetap	• Meningkatkan kualitas SDM
		• Kondisi Daerah		

Gambar daerah Lahat dapat dilihat pada gambar 1.4.



Gambar 1.4 Peta daerah Lahat

Berdasarkan analisa SWOT pada Tabel 1.1 maka pembangkit listrik *proton exchange membrane fuel cell* ini akan didirikan di Prabumulih. Aspek pemilihan lokasi di Prabumulih seperti di bawah ini:

1. Bahan baku yang melimpah dan sumber bahan baku dekat dengan lokasi pembangkit.
2. Sumber utilitas yang tidak jauh dari lokasi pembangkit yaitu sungai kelekar
3. Banyaknya sumber daya manusia sebagai tenaga kerja.
4. Cuaca dan iklim daerah ini relatif stabil sehingga memungkinkan untuk didirikan pembangkit ini.