

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan telekomunikasi selular di Indonesia masih akan terus berkembang mengingat masih adanya area – area yang mengalami blankspot atau tidak adanya layanan jaringan selular dikarenakan belum dibangunnya *Base Transceiver Station* (BTS) pada daerah tersebut. Salah satu alasan belum dibangunnya BTS di suatu daerah dikarenakan belum adanya jaminan pasokan energi listrik yang cukup atau kendala belum adanya jaringan listrik PLN.

Krisis energi listrik yang melanda Indonesia baru – baru ini ternyata memberikan pukulan telak pada operator selular di Indonesia. Seringnya terjadinya pemadaman terutama di daerah – daerah di luar pulau Jawa hingga 4 jam lebih per hari seperti yang terjadi di Medan pada penghujung tahun 2009, membuat para operator terpaksa mengeluarkan uang ekstra guna pengoperasian generator. Operator tidak mau kehilangan uang pemasukan atas jasa servis jaringan telepon selular yang diberikan kepada masyarakat mengingat investasi yang ditanamkan untuk 1 BTS adalah besar.

Umumnya generator yang dipakai oleh para operator sebagai penghasil listrik cadangan adalah tipe generator diesel. Generator tipe diesel yang menggunakan bahan bakar solar memang murah dalam segi pengadaanya. Tetapi sisi lain generator ini adalah biaya operasionalnya. Solar yang dibeli oleh para operator ini memakai harga solar industri yang lebih mahal daripada solar yang dijual di SPBU milik Pertamina yang tersebar di Indonesia. Harga solar di SPBU berkisar Rp 4,500 per liter tetapi harga solar Industri mencapai harga Rp 6,100. Biasanya harga tersebut akan lebih mahal apabila lokasinya cukup jauh atau pendistribusian menempuh medan yang cukup berat. Dengan adanya harga tersebut, maka tidak heran biaya operasi sebagai akibat pengoperasian generator diesel disaat terjadinya pemadaman listrik akan membengkak.

Apabila generator sebagai tenaga cadangan ini tidak dioperasikan, maka kerugian pihak operator akan semakin bertambah. Peralatan yang dimiliki oleh operator selular memerlukan suhu optimum guna menjaga performansi peralatan

tersebut. Guna menjaga suhu yang optimum tersebut, pihak operator memasang beberapa *Air Conditioning* (AC) dengan ukuran maksimum 2PK pada bangunan BTS nya. Panas yang dihasilkan oleh peralatan telekomunikasi ini besar. Apabila AC tidak dapat menjalankan fungsinya akan berakibatnya rusaknya peralatan telekomunikasi. *Card-card* yang terpasang akan melengkung sehingga menjadi rusak.

Indonesia saat ini memiliki cadangan gas bumi sebesar 187.09 TSCF status 1 Januari dengan laju produksi sebesar 8.2 MMSCFD. Dengan kondisi saat ini cadangan gas Indonesia mencukupi untuk 62 tahun . Sumatera khususnya diperkirakan pada tahun 2015 memiliki 600 mmscfd gas yang belum memiliki *demand*<sup>1</sup>. *Demand* yang belum dimanfaatkan ini bisa dijadikan potensi pemasok sumber energi bagi stasiun – stasiun yang dimiliki oleh operator tersebut. Sumber – sumber gas yang berada di Sumatera hingga saat ini berada di daerah Aceh Nanggroe Darussalam, Sumatera Utara, Sumatera Selatan dan Sumatera Selatan bagian tengah, dengan total perkiraan pada tahun 2015 memiliki cadangan sebesar 2464 mmscfd. Potensi ini adalah sangat besar.

Generator dengan bahan bakar gas sudah mulai dikenal di Indonesia. Generator gas lebih mahal pengadaannya daripada generator diesel yang sudah lama dikenal. Saat ini teknologi generator gas memungkinkan penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), CNG (*Compressed Natural Gas*) ataupun gas yang dipasok langsung dari pipa distribusi gas atau lebih dikenal dengan gas kota sebagai bahan bakarnya.

Indonesia memiliki potensi besar dalam hal pemanfaatan energi sel surya mengingat posisi Indonesia yang terletak pada garis katulistiwa. Potensi tenaga surya ditentukan dari intensitas matahari. Indonesia memiliki 2 musim yaitu musim kemarau dan musim hujan, namun matahari tetap bersinar walaupun diwaktu musim penghujan.

Harga daripada sel surya seiring dengan perkembangan teknologi menyebabkan terjadinya penurunan harga produksi yang berefek kepada harga jual ke konsumen yang semakin murah. Selain itu kemampuan sel surya dalam menampung energi sinar matahari serta output energi listrik yang dihasilkan juga semakin meningkat. Energi yang ramah lingkungan dan tersedia hampir setiap

saat ini merupakan salah satu alternatif penyediaan energi listrik bagi bangunan – bangunan BTS.

### **1.2. Tujuan Penulisan.**

Tujuan penulisan thesis ini adalah memanfaatkan produk terapan gas seperti *Liquefied Petroleum Gas (LPG)*, *Compressed Natural Gas (CNG)* ataupun gas yang dipasok dari pipa gas distribusi atau lebih dikenal dengan gas kota untuk memberikan jaminan pasokan energi listrik bagi stasiun BTS telekomunikasi selular. Selain itu pengkajian pemanfaatan energi matahari terutama bagi daerah daerah yang belum memiliki akses listrik dari PLN dan cakupan telekomunikasi selular diharapkan dapat membuka daerah – daerah yang terisolasi dengan adanya sumbangsih pemanfaatan energi matahari menjadi sumber energi listrik.

BTS yang akan memanfaatkan produk terapan gas dan sel surya adalah BTS yang baru akan dibangun. Peninjauan hanya dilakukan pada 1 buah BTS dan terletak di wilayah Indonesia dimana infastruktur pipa gas dan produk gas lainnya tersedia. Apabila di wilayah tersebut infrasturktur gas dan produk gas tidak tersedia, ataupun pemasangan jaringan listrik dari PLN dirasakan mahal, maka diharapkan pemanfaatan sel surya dapat memberikan jaminan ketersediaan energi bagi BTS.

Dengan memanfaatkan sumber gas dan produk gas yang tersedia, diharapkan terjadinya penurunan biaya operasi bagi operator telekomunikasi khususnya pengoperasian disaat terjadinya pemadaman listrik oleh PLN. Hal ini mengingat penggunaan solar sebagai bahan bakar diesel generator yang selama ini dipakai sebagai tenaga cadangan listrik bagi para operator telekomunikasi memiliki tendensi peningkatan harga jual per liternya. Selain itu apabila pembangunan stasiun baru menghadapi kendala dalam pengadaan listrik atau setidaknya masih menghadapi ketidakstabilan jaminan pasokan listrik dari PLN yang sangat tidak memadai, generator tenaga gas dapat dijadikan sebagai sumber energi utama.

Tujuan penulisan ini tidak semata – mata bahwa generator berbahan bakar solar harus digantikan oleh generator berbahan bakar gas, tetapi ada suatu batasan

dimana generator generator gas menjadi ekonomis dalam segi operasi dibandingkan generator tenaga solar.

Selain itu tujuan penulisan ini diharapkan dapat menjadi pedoman dalam perencanaan pembangunan BTS dalam usaha memberikan solusi alternatif jaminan penyediaan energi listrik ke BTS.

### **1.3. Perumusan masalah.**

Permasalahan yang mempengaruhi pemanfaatan energi gas dalam memberikan jaminan ketersediaan energi listrik bagi BTS selular adalah:

1. Dalam produk gas yang bagaimana yang akan disuplai bagi BTS dan memberikan nilai ekonomi yang tinggi.
2. Dengan melakukan observasi potensi penyediaan produk gas pada daerah yang akan dibangun suatu BTS baru, pada kondisi yang bagaimana potensi itu memiliki nilai ekonomi yang tinggi.
3. Apabila gas disuplai dari pipa distribusi gas kota, sampai sejauh mana jarak pipa tersebut yang masih memberikan nilai ekonomis tinggi.
4. Apakah dengan mengandalkan pasokan gas sepenuhnya bagi BTS masih memberikan nilai ekonomis yang tinggi dibandingkan penggunaan listrik PLN. Dalam arti pasokan gas ini tidak hanya sebagai bahan bakar tenaga cadangan dikala PLN mengalami pemadaman tetapi menggantikan pasokan listrik PLN dengan dua pembangkit listrik yang berfungsi sebagai tenaga utama dan tenaga cadangan.
5. Bagi daerah yang terisolasi dari pasokan listrik PLN dan akses gas, alternatif apa yang dapat dilakukan guna memberikan ketersediaan energi listrik.

#### 1.4. Batasan Masalah.

Sebagai dasar perhitungan dalam menganalisa penyediaan dan jaminan ketersediaan energi listrik ini adalah sebagai berikut :

- Stasion telekomunikasi selular adalah BTS (Base Transmission Station) dan baru akan dibangun.
- Lokasi dimana BTS baru tersebut dibangun berada di wilayah Indonesia dimana infrastruktur pipa gas dan ketersediaan produk gas lainnya ada.
- Apabila infrastruktur pipa gas dan ketersediaan produk gas lainnya tidak ada, maka sel surya hanya opsi yang akan dibahas guna memberikan jaminan pasokan energi listrik.
- Konfigurasi peralatan telekomunikasi selular adalah Twin TRX 4/4/4 dual band mengingat umumnya konfigurasi itu pada daerah – daerah di Indonesia dengan daya listrik sebesar 6,100 Watt.
- Konfigurasi peralatan telekomunikasi selular adalah 2/2/2 single band yang diperuntukkan bagi daerah terpencil dan terisolasi. Konfigurasi ini memakan daya sebesar 1,650 watt.
- BTS yang memasok PLN sebagai sumber listrik mengambil daya sebesar 7.5 KVA.
- Pipa distribusi gas kota diasumsikan cukup guna memasok kebutuhan sumber energi untuk menggerakkan generator gas guna menghasilkan listrik.
- Pipa distribusi dari tie in point pipa gas kota ke generator yang terletak di BTS diasumsikan memakai pipa gas carbonsteel dengan diameter 2”.
- Mati listrik yang akan diperkenalkan dalam beberapa model diasumsikan bahwa BTS mengalami kejadian mati listrik setiap minggunya. Lamanya mati listrik setiap minggunya bersifat variabel. Skenario kemudian ditingkatkan sampai maksimal lama pemadaman per minggu yang membuat penggunaan diesel generator menjadi tidak ekonomis.

Universitas Indonesia

Hal – hal yang tidak dibahas di dalam studi ini antara lain :

- Teknologi komunikasi yang dipakai secara detail. Misalkan mengapa daerah perkotaan memakai konfigurasi selular 4/4/4 bukannya konfigurasi 2/2/2.
- Detail teknologi gas pipeline. Misalkan bagaimana gas terdistribusi dari sumber gas hingga ke konsumen.
- Detail teknologi penyediaan energi listrik PLN. Misalkan bagaimana listrik PLN di distribusi dari pembangkit ke BTS.
- Perijinan dan masalah sosial serta politik.

### **1.5. Sistematika Pembahasan.**

Dalam pembuatan thesis ini, susunan penulisan berdasarkan sistematika sebagai berikut :

#### **Bab 1 : Pendahuluan**

Bab ini menjelaskan antara lain :

- Latar belakang.
- Tujuan penulisan.
- Perumusan masalah.
- Batasan masalah.
- Hipotesa.

#### **Bab 2 : Tinjauan Pustaka**

Bab ini menjelaskan antara lain :

- Umum :
  - Kondisi listrik di Indonesia.
  - Kondisi cadangan gas di Indonesia.
  - Sistem transportasi dan produk gas di Indonesia.
- Tipe – tipe stasiun telekomunikasi.
- Kebutuhan listrik dari stasiun BTS.
- Peranan generator dalam menyediakan listrik,
- Bahan bakar untuk penggunaan generator dalam penyediaan listrik.
- Aspek lingkungan.

### **Bab 3 : Metodologi Penelitian**

Bab ini memberikan penjelasan antara lain :

- Pola pikir.
- Skenario dalam penyelesaian masalah.
- Diagram alur penyelesaian skenario.
- Unit konversi yang dipakai pada thesis ini.
- Teori dan rumus yang dipakai pada thesis ini yang mencakup aspek teknis dan ekonomi.

### **Bab 4 : Hasil dan Pembahasan.**

Bab ini memuat hasil perhitungan teknis dan keekonomisan dari penggunaan gas generator.

### **Bab 5 : Kesimpulan**

Bab ini memuat kesimpulan apakah generator berbahan bakar gas layak untuk dipakai di BTS selular.

#### **1.6. Hipotesa.**

Penggunaan generator listrik berbahan bakar gas guna membangkitkan tenaga listrik yang memasok BTS yang dimiliki oleh operator selular di Indonesia belum secara umum digunakan. Hal ini mengingat investasi daripada generator listrik berbahan bakar gas hampir dua kali lipat dari investasi penggunaan generator listrik berbahan bakar solar.

Solar merupakan produk minyak bumi yang diketahui cadangannya semakin menipis. Cadangan yang semakin menipis ini menyebabkan harga jual per liternya memiliki tendensi menaik. Harga jual per liter solar yang digunakan merupakan harga solar industri dimana harganya lebih mahal dibandingkan harga solar yang dijual melalui SPBU. Belum lagi masalah pengangkutan solar apabila BTS terletak pada daerah yang sulit dicapai. Gas buang yang dihasilkan oleh penggunaan solar juga memiliki efek yang kurang baik bagi lingkungan.

Kondisi pemadaman lampu oleh PLN yang kerap terjadi seperti pada penghujung akhir tahun 2009 menyebabkan naiknya biaya operasi daripada para operator selular dikarenakan mereka mengandalkan diesel generator berbahan bakar solar sebagai sumber pasokan listrik.

**Universitas Indonesia**

Dari keadaan tersebut diatas penulis memperkirakan bahwa ada suatu kondisi tertentu dimana penggunaan generator listrik sebagai tenaga cadangan berbahan bakar gas menjadi lebih ekonomis dibandingkan penggunaan generator listrik berbahan bakar solar. Demikian pula suatu kondisi dimana bahan bakar tidak tersedia ataupun akan menjadi mahal dalam penyediaannya, sel surya diharapkan dapat mengganti peranan generator dalam mensuplai listrik ke BTS.



## Contents

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penulisan. ....	3
1.3. Perumusan masalah. ....	4
1.4. Batasan Masalah. ....	5
1.5. Sistematika Pembahasan. ....	6
1.6. Hipotesa. ....	7

---

<sup>1</sup> Departemen Energi dan Sumberdaya Mineral (April 2007). *Neraca Gas Indonesia 2007 – 2015*.

