

# PERANCANGAN SISTEM PENGISIAN BAHAN BAKAR PREMIUM DAN SOLAR BERSUBSIDI DENGAN TEKNOLOGI RFID SEBAGAI PEMBATAS JUMLAH BELI DAN PEMBELI

Saiful Anwar<sup>\*)</sup>, Darjat, and Ajub Ajulian Zahra

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

*\*)E-mail: aansaiful.anwar@gmail.com*

## Abstrak

Saat ini terdapat berbagai aplikasi dari kemajuan teknologi yang telah diciptakan dan menggantikan sistem konvensional. Salah satu contohnya adalah sistem RFID (Radio Frequency Identification). Sistem RFID kini telah banyak digunakan baik sebagai perangkat sistem keamanan ruangan, pembayaran biaya tol secara otomatis, dan daftar presensi harian di perkantoran maupun institusi pendidikan. Tugas akhir menawarkan sebuah rancangan Sistem Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU) khususnya BBM bersubsidi yang memanfaatkan teknologi RFID (Radio Frequency Identification). Selain kendaraan dengan kartu tag RFID yang sudah terdaftar tidak diperbolehkan membeli BBM bersubsidi. Dari hasil pengujian fungsi sistem RFID sebagai akses untuk melakukan pengisian BBM bersubsidi sudah sesuai dengan algoritma yang diinginkan. Hanya pengguna BBM bersubsidi yang memiliki tag yang nomor serinya telah terdaftar ke dalam database yang dapat melakukan pembelian terhadap BBM bersubsidi, yang mana jumlah pembelian setiap bulannya juga terbatas.

*Kata Kunci: RFID, Tag, Reader ID-12, Database, SPBU, BBM Bersubsidi*

## Abstract

Nowadays, various applications of technology have been created to replace the conventional system. One of the emerging technologies is RFID (Radio Frequency Identification) system. RFID may be implemented for several applications such as security, inventory detection or access control in the office area. RFID allows users to do activities in a quick, effective and more secure way. This final assignment offers a design of a public refueling system using RFID technology especially for subsidized fuel. By using RFID tags as a tool of access and RFID reader as an access control, a faster, safer and more effective access control system can be made. Only vehicle with RFID tag cards that have been registered are allowed to buy the subsidized fuel. The result of this study shows that, the function of the RFID system tested to access the subsidized fuel charge is in accordance with the desired algorithm. Only users of the subsidized fuel who have tag with a serial number that has been registered into the database can make purchases of the subsidized fuel. In addition to this, the monthly amount of purchases is also limited.

*Key Word: RFID, Tag, Reader ID-12, Database, Public Refueling System, Subsidized Fuel*

## 1. Pendahuluan

Teknologi merupakan salah satu bidang yang saat ini memiliki peran cukup penting di beberapa aspek kehidupan manusia. Kebutuhan manusia terhadap komunikasi dan informasi merupakan salah satu aspek yang sangat dipengaruhi oleh kemajuan teknologi. Saat ini terdapat berbagai aplikasi dari kemajuan teknologi yang telah diciptakan dan menggantikan sistem konvensional yang memungkinkan seseorang dapat melakukan berbagai kegiatan secara lebih cepat, efektif, dan aman.

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan salah satu bentuk kemajuan teknologi elektronika yang telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi sistem kontrol elektronik. Beberapa contoh yang dapat diambil yaitu pemanfaatan RFID sebagai pelacak buku pada perpustakaan[1], kartu presensi dan kartu parkir[2], maupun sebagai kartu yang digunakan pada sistem transaksi gerbang tol[3].

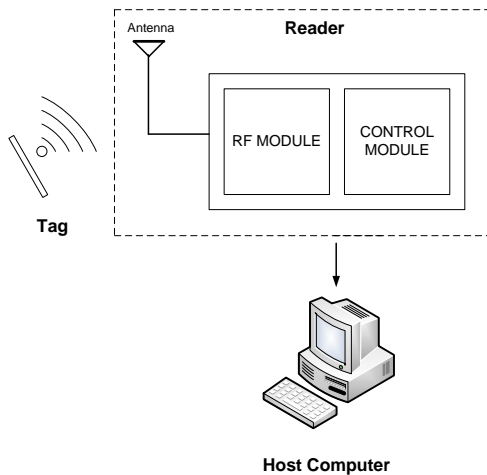
Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pengisian bahan bakar minyak bersubsidi berbasis RFID yang dapat melakukan kontrol atau pembatasan terhadap jumlah beli dan pembeli BBM bersubsidi.

## 2. Metode

### 2.1 RFID

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan salah satu bentuk perkembangan dari teknologi nirkabel (*wireless*) yang digunakan sebagai pengganti teknologi *barcode*. Teknologi ini bekerja dengan memanfaatkan gelombang frekuensi transmisi radio untuk mengidentifikasi suatu objek berupa sebuah piranti kecil yang disebut *tag* atau *transponder* (*transmitter + responder*).

Sistem teknologi RFID terdiri dari tiga komponen utama yaitu, *tag*, *reader*, dan komputer.<sup>[4]</sup> Gambar 1 menunjukkan diagram susunan komponen dalam sistem RFID. *Tag* berfungsi sebagai penyimpan informasi untuk identifikasi. *Reader* berfungsi sebagai pembaca data atau pengidentifikasi data yang terdapat di dalam tag RFID yang ditransmisikan melalui gelombang frekuensi radio. Komputer dalam sistem RFID berfungsi sebagai pengolah data yang diperoleh dari proses pentransmisian data dari *tag* ke *reader* RFID untuk aplikasi yang telah dibuat.



Gambar 1 Diagram sistem RFID<sup>[5]</sup>

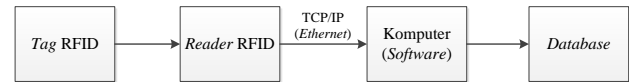
Prinsip kerja dari sistem RFID adalah ketika *reader* memancarkan gelombang radio, apabila *tag* RFID berada dalam jangkauan gelombang frekuensi radio tersebut, maka chip yang ada pada *tag* RFID akan dibangkitkan melalui tegangan terinduktansi dan akan memberikan respon balik, yaitu *tag* RFID akan mengirimkan nomor unik yang tersimpan didalamnya secara *wireless* ke *reader* RFID untuk di baca.<sup>[6]</sup> Setelah itu *reader* akan meneruskan data yang dibaca ke *host* komputer yang terhubung dengan *reader*.

### 2.2 Perancangan Komunikasi RFID Dengan Komputer

Perancangan komunikasi RFID dengan komputer dilakukan untuk menghubungkan perangkat keras *reader*

RFID ke program utama. Data yang dikirimkan oleh *tag* RFID dan diterima oleh *reader* ini akan diolah dan dihubungkan dengan *database* oleh komputer.

Proses pembacaan data pada tag yang dilakukan oleh reader RFID ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram perancangan komunikasi RFID dengan komputer

Penjelasan dari proses pembacaan data RFID adalah sebagai berikut:

1. Proses pembacaan data yang terdapat pada *tag* RFID menggunakan gelombang radio.
2. Nomor seri yang tersimpan di dalam *tag* akan dibaca oleh *reader* RFID dan susunan angka setiap kartu tidak akan sama satu dengan yang lain,
3. Apabila tidak ada kesalahan dalam proses pembacaan pada *reader* RFID, maka data akan dikirimkan ke *interface* (komputer) yang bersangkutan,
4. Data output *reader* RFID dikirim ke komputer.
5. Pada komputer data akan diolah dengan pemrograman Visual Basic dengan menggunakan program Microsoft Visual Studio 2010 dan data disimpan dalam *database* Php MySQL.

Ketika *tag* dibaca oleh *reader* RFID, secara otomatis *tag* tersebut akan mengirimkan kode-kode berupa susunan angka yang unik yang kemudian akan diterima oleh *reader* RFID dan diteruskan ke komputer sehingga susunan angka tersebut dapat dibaca. Proses pembacaan *tag* oleh *reader* RFID-12 memiliki jarak baca maksimal 5 cm, sehingga apabila *tag* diletakkan pada jarak diatas 5 cm maka *tag* tidak akan dapat dibaca oleh *reader*.

### 2.3 Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras pada Tugas Akhir ini hanyaterdiri dari RFID *reader*, *tag* RFID, dan komputer.



Gambar 3 RFID Tag ISO Card GK4001



Gambar 4 ID-12

## 2.4 Perancangan Perangkat-lunak (Software)

Pada perancangan sistem SPBU ini terbagi menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah Program Tempat Pendaftaran ataupun Perubahan Tag RFID pada bagian ini berisi menu untuk mengedit ataupun menambahkan data baru ke *database* sistem SPBU dimana data-data pelanggan dapat di tambahkan ataupun diubah kedalam *database* sistem melalui menu program ini yang selanjutnya akan disimpan di dalam *database* sistem. Bagian kedua adalah bagian menu pengisian dimana pada bagian ini berisi menu untuk melakukan pengisian BBM Bersubsidi yang mana akan mengurangi saldo pelanggan setelah melakukan pengisian dan juga akan menambahkan 1 kolom baru setiap perubahan bulan kedalam *database* untuk tempat pencatatan atau penjumlahan total pengeluaran penggunaan BBM bersubsidi perbulannya.

### 2.4.1 Diagram Menu Pendaftaran

Gambar 5 menunjukkan diagram alir menu pendaftaran calon pengguna BBM bersubsidi



Gambar 5 Diagram Menu Pendaftaran

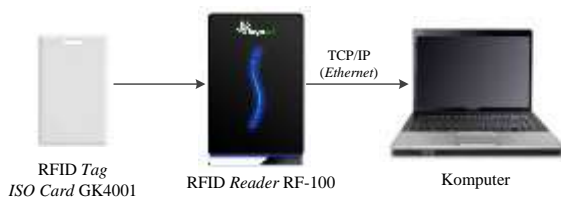
### 2.4.2 Diagram Menu Pengisian

Gambar 6 menunjukkan diagram alir menu pengisian BBM bersubsidi.



Gambar 6 Diagram Alir Menu Pengisian

3. Hasil dan Analisa  
3.1 Pengujian Sistem RFID



Gambar 7 Rangkaian pengujian sistem RFID

Pengujian sistem RFID bertujuan untuk mengetahui apakah tag yang digunakan dapat dibaca oleh reader dan apakah reader dapat membaca nomor serial yang tersimpan dalam tag RFID dan meneruskannya ke komputer untuk ditampilkan. Pengujian ini dilakukan dengan cara menyalakan perangkat reader RFID dan kemudian menyambungkannya dengan komputer seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6. Saat reader dalam kondisi standby yang ditandai dengan menyala lampu indikator dengan warna merah, maka proses selanjutnya yaitu adalah mendekatkan tag RFID dalam jarak yang sesuai dengan spesifikasi jarak pembacaan reader. Maka data nomor serial dari tiap tag RFID akan terbaca di komputer seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil pengujian sistem RFID

Pendeteksian Tag RFID	Nomor Serial Tag
Tag 1	467180
Tag 2	475201
Tag 3	478291
Tag 4	484080
Tag 5	4231724
Tag 6	13933336
Tag 7	13940761

Hasil pengujian yang ditunjukkan pada Tabel 1 menjelaskan bahwa sistem RFID yang digunakan dapat bekerja dan memberikan hasil sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Seluruh tag yang digunakan dapat terbaca oleh reader dan reader mampu membaca seluruh nomor seri yang terdapat di dalam setiap tag dan meneruskannya ke komputer.

3.2 Pengujian Perangkat Lunak (Software)

3.2.1 Pengujian Menu Pendaftaran

Menu ini berguna untuk melakukan pengambilan data bagi calon pengguna BBM bersubsidi, perubahan data pengguna, maupun penghapusan data pengguna BBM bersubsidi.

Urutan pengujian menu pendaftaran pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Tombol Tambah

Tombol ini di gunakan untuk mendaftarkan calon pengguna BBM bersubsidi.



Gambar 8 Bagan urutan pengujian tombol tambah pada menu pendaftaran

2. Pengujian Tombol Cari Data dan Edit



Gambar 9 Bagan urutan pengujian tombol Cari data

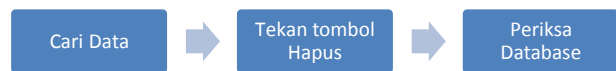
Pada pengujian tombol edit, langkah yang dilakukan pertama seperti pada bagan pengujian cari data, setelah itu di lanjutkan seperti pada gambar 4.3.



Gambar 10 bagan urutan pengujian tombol Edit

3. Pengujian Tombol Hapus

Tombol ini di gunakan untuk menghapus data yang telah di simpan di didalam database.



Gambar 11 Bagan urutan pengujian tombol Hapus pada menu pendaftaran

Dalam menu pendaftaran apabila ada calon pengguna BBM bersubsidi yang ingin mendaftar sebagai pengguna BBM bersubsidi, maka diharuskan mengisikan beberapa data. Data yang di masukkan antara lain ID Pemilik, yang di dapat melalui nomor tag RFID, bahan bakar kendaraan calon pengguna BBM bersubsidi, nomor polisi kendaraan calon pengguna BBM bersubsidi, nama pemilik kendaraan sesuai yang tertera pada Surat Tanda Nomor Kendaraan (STNK), jenis kendaraan apakah mobil atau motor dan juga foto terbaru dari kendaraan yang akan di daftarkan sebagai pengguna BBM bersubsidi yang selanjutnya petugas akan memasukkan saldo pengisian BBM bersubsidi sesuai dengan jenis kendaraan calon pengguna BBM bersubsidi yang di daftarkan. Data yang sudah di masukkan ke dalam textbox tersebut selanjutnya disimpan ke dalam database.



Gambar 12 Menu Pendaftaran

ID Pemilik	Bahan Bakar	nomor polisi	pemilik	total pengisian	Foto	Jenis Kendaraan	jumlah total pengisian	9_2014	10_2014
467180	premium	B 1852 PMS	Aen	10	[BL08-247 KE]	mobil	30	20	
475201	premium	B 1281 N24	Toni	25	[BL08-386 2 KE]	mobil	30	5	
478281	premium	H 2231 FV	Fainuz	15	[BL08-188 5 KE]	motor	20	5	
484000	olar	H 5907 DY	Jaber	0	[BL08-110 2 KE]	motor	30	30	
421474	premium	A 3820 VS	Jepi	15	[BL08-203 4 KE]	motor	20	5	
1383335	premium	R 2185 PS	Faji	15	[BL08-172 KE]	motor	10	5	
1394878	premium	H 1473 W	Randi	15	[BL08-179 6 KE]	motor	15	5	

Gambar 13 Database

### 3.2.2 Pengujian Menu Pengisian

Menu pengisian digunakan untuk melakukan pengisian BBM bersubsidi bagi pengguna BBM bersubsidi. Menu ini harus ada di setiap SPBU yang melayani pengisian BBM bersubsidi. Dalam menu ini dapat dilihat apakah calon pengguna BBM bersubsidi tersebut telah terdaftar dalam *database* dan sudah menggunakan semua saldo pengisiannya pada bulan ini atau belum. Apabila pengguna BBM bersubsidi belum menggunakan semua saldo pengisiannya pada bulan ini maka dia masih dapat melakukan pengisian BBM bersubsidi pada bulan ini sesuai dengan sisa saldo yang tersisa miliknya. Saldo awal tiap tiap pengguna masing masing berbeda tergantung jenis kendaraannya apakah motor atau mobil. Apabila motor maka hanya memiliki saldo 20 liter perbulannya sedangkan mobil akan memiliki saldo 90 liter tiap bulannya.

Setiap kali pengguna BBM bersubsidi melakukan pengisian BBM bersubsidi, maka saldo pengguna akan berkurang sesuai dengan nilai pengisian yang dilakukannya dan nilai total pengisian perbulan pada bulan itu juga akan bertambah sesuai nilai pengisian yang pengguna lakukan pada saat itu juga. Setiap bulannya saldo pengguna akan diisi ulang sesuai saldo awal masing-masing pengguna, yang mana saldo ini tidak berlaku akumulasi. Sehingga saldo perbulan pengguna tetap sama dengan saldo awal mereka sesuai jenis kendaraan pengguna. Selain itu setiap bulannya akan ada penambahan tabel total pengisian perbulan baru di dalam *database*. Sehingga nilai total pengisian perbulan setiap pengguna BBM bersubsidi dapat terangkum di dalam *database*.



Gambar 12 Menu Pengisian

ID Pemilik	Bahan Bakar	nomor polisi	pemilik	total pengisian	Foto	Jenis Kendaraan	jumlah total pengisian	9_2014	10_2014
467180	premium	B 1852 PMS	Aen	10	[BL08-247 KE]	mobil	30	20	
475201	premium	B 1281 N24	Toni	25	[BL08-386 2 KE]	mobil	30	5	
478281	premium	H 2231 FV	Fainuz	15	[BL08-188 5 KE]	motor	20	5	
484000	olar	H 5907 DY	Jaber	0	[BL08-110 2 KE]	motor	30	30	
421474	premium	A 3820 VS	Jepi	15	[BL08-203 4 KE]	motor	20	5	
1383335	premium	R 2185 PS	Faji	15	[BL08-172 KE]	motor	10	5	
1394878	premium	H 1473 W	Randi	15	[BL08-179 6 KE]	motor	15	5	

Gambar 13 Database



### 3.3 Survei Penggunaan BBM Bersubsidi

Survei ini dilakukan untuk melihat pola konsumsi BBM bersubsidi para pengguna kendaraan bermotor, agar dapat mengetahui apakah hasil dari tugas akhir ini dapat menjadi pembatas terhadap pembeli dan jumlah beli BBM bersubsidi.

Tabel 2 Hasil Survei Pengguna BBM bersubsidi

No	Nama	Pekerjaan	Pengisian BBM bersubsidi perbulan (rupiah)	Pengisian BBM bersubsidi perbulan (liter)	Jenis kendaraan	Jenis bahan bakar bersubsidi
1	Aziz	Karyawan	104.000	16	Motor	Premium
2	Danis	Mahasiswa	200.000	30,76	Motor	Premium
3	Farich	Mahasiswa	200.000	30,76	Motor	Premium
4	Jabar	Karyawan	160.000	24,61	Motor	Premium
5	Renaldo	Karyawan	120.000	18,46	Motor	Premium
6	Kurnia	Karyawan	800.000	145,45	Mobil	Solar
7	Chandra	Wirusaha	1.200.000	184,61	Mobil	Premium
8	Bagus	Karyawan	400.000	61,53	Mobil	Premium
9	Yuslam	Mahasiswa	500.000	76,92	Mobil	Premium
10	Raras	Karyawan	500.000	90,90	Mobil	Solar

No	Nama	Pekerjaan	Pengisian BBM bersubsidi perbulan (rupiah)	Pengisian BBM bersubsidi perbulan (liter)	Jenis kendaraan	Jenis bahan bakar bersubsidi
1	Aziz	Karyawan	104.000	16	Motor	Premium
2	Danis	Mahasiswa	200.000	30,76	Motor	Premium
3	Farich	Mahasiswa	200.000	30,76	Motor	Premium
4	Jabar	Karyawan	160.000	24,61	Motor	Premium
5	Renaldo	Karyawan	120.000	18,46	Motor	Premium
6	Kurnia	Karyawan	800.000	145,45	Mobil	Solar
7	Chandra	Wirusaha	1.200.000	184,61	Mobil	Premium
8	Bagus	Karyawan	400.000	61,53	Mobil	Premium
9	Yuslam	Mahasiswa	500.000	76,92	Mobil	Premium
10	Raras	Karyawan	500.000	90,90	Mobil	Solar

Dari hasil survei pada table 2 dapat di simpulkan bahwa rata-rata setiap bulannya pengendara sepeda motor menghabiskan 24,118 liter BBM bersubsidi. Sedangkan pada pengendara mobil rata-rata setiap bulan menghabiskan 111,882 liter. Karena pada sistem ini pembatasan pengisian BBM bersubsidi bagi motor sebesar 20 liter dan mobil sebesar 90 liter, maka sistem ini dapat dikatakan berhasil, karena batasan sistem masih berada dibawah standar rata-rata pengisian pada umumnya, serta hanya pengguna yang memiliki kartu tag saja yang diperbolehkan melakukan pengisian BBM bersubsidi pada sistem ini. Sehingga telah sesuai seperti tujuan dirancangnya sistem pengisian BBM bersubsidi ini.

### 4. Kesimpulan

Pada menu pendaftaran pengguna BBM bersubsidi, nomor tag dan data calon pengguna BBM bersubsidi dapat disimpan ke dalam database yang disediakan dan

dipanggil kembali ke dalam GUI sesuai dengan data yang sudah disimpan. Menu pendaftaran berguna untuk mencari data , menambahkan data , mengubah data serta menghapus data pengguna BBM bersubsidi baik ke database maupun di database. Pada menu pengisian BBM bersubsidi, hanya pelanggan terdaftar yang boleh melakukan pengisian BBM bersubsidi dan setiap pengguna terdaftar BBM bersubsidi hanya dapat melakukan pengisian BBM bersubsidi sesuai saldo yang dimilikinya. Catatan pengisian BBM bersubsidi setiap pelanggan setiap bulannya terangkum di dalam database, sehingga dapat di manfaatkan untuk melihat total pengisian pelanggan perbulannya berbanding dengan jumlah pasokan BBM bersubsidi yang dikirim. Sehingga dapat menghindarkan dari penyalahgunaan BBM bersubsidi. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa perancangan sistem ini berhasil karena sistem dapat membatasi pembeli dan jumlah beli BBM bersubsidi.

### Referensi

- [1] Beighley, Lynn and Morrison, Michael, "Head First PHP & MySQL", O'Reilly. 2008
- [2] Dewandhika. Defriko Christian, Pemanfaatan Teknologi RFID Untuk Prototype Sistem Pemilihan Umum Kepala Daerah dan Wakil Kepala Daerah (PEMILUKADA) Digital, Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Universitas Diponegoro, Semarang, 2014.
- [3] GAO (United States Government Accountability Office), Information Security : *Radio Frequency Identification Technology in the Federal Government*, GAO-05-551, 2005.
- [4] Henrici. Dirk, *RFID Security and Privacy: Concepts, Protocols, and Architecture*, Springer, Berlin, 2008.
- [5] Moore. Andrew, "Visual Studio 2010 All-in-One For Dummies", Wiley Publishing Inc. 2012.
- [6] Norman J. Hyne P, *Petroleum Geology, Exploration, Drilling, and Production* . Oklahoma: PennWell Corporation, 2001
- [7] Republik Indonesia, Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 1 Tahun 2013 tentang Pengendalian Penggunaan Bahan Bakar Minyak, Sekretariat Kabinet Republik Indonesia, Jakarta, 2013
- [8] Republik Indonesia, Undang Undang No. 19 Tahun 2012 tentang Anggaran Pendapatan dan Belanja Negara tahun Anggaran 2013, Sekretariat Negara, Jakarta, 2012
- [9] RL. Harmady Tamba, Simulasi Pengontrolan Penjualan Minyak Berbasis Komputer Pada Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum, STMIK Budi Darma, Medan, 2013.
- [10] Setiadi, De Rosal Ignatius Moses. Hanny Haryanto, & Rindra Yusianto, Pengembangan Model Sistem Pengendali dan Pengawasan Regulasi Bahan Bakar Minyak (BBM) Bersubsidi Dengan Teknologi RFID Pada Surat Ijin Mengemudi (SIM), Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan Universitas Dian Nuswantoro, Semarang, 2013.
- [11] --, Pembatasan Konsumsi BBM, <http://www.bphmigas.go.id/id/majalah-hilir-edisi-9>, diakses Agustus 2014

- [12] --,Pengendalian BBM, <http://www.bppt.go.id/index.php/berita/press-release/press-release-2012>, diakses Agustus 2014
- [13] --,Penyalahgunaan BBM, <http://www.bphmigas.go.id/id/majalah-hilir-edisi-5>, di akses Agustus 2014
- [14] --,Stasiun Pengisian Bahan Bakar Umum (SPBU), <http://www.pertamina.com/our-business/hilir/pemasaran-dan-niaga/produk-dan-layanan/produk-konsumen/spbu/>, di akses Agustus 2014