

## **SKRIPSI**

# **ANALISA INDEKS KEANDALAN PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID (PLTH) PANTAI BARU PANDANSIMO MENGGUNAKAN PERHITUNGAN LOLP (*LOSS OF LOAD PROBABILITY*)**

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Elektro Pada Program Strata Satu (S-1)  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh :

Shindy Dewi Saras Fitri

(20130120164)

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

## **LEMBAR PERNYATAAN**

Yang betanda tangan di bawah ini:

**NAMA** : **Shindy Dewi Saras Fitri**  
**NIM** : **20130120164**  
**Jurusan** : **Teknik Elektro**  
**Fakultas** : **Teknik**  
**Universitas** : **Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah skripsi ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tanpa ada tindak plagiarisme ataupun terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, **kecuali** yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

**Shindy Dewi Saras Fitri**  
**(20130120164)**

## MOTTO



*“Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalatmu sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar ”*

*(Al-Baqarah: 153)*

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain).”*

*(QS. Al-Insyirah ayat 6-7)*

*“Tuhan menaruhmu di ‘tempatmu’ yang sekarang bukan karena kebetulan. Orang yang hebat tidak dihasilkan melalui kemudahan, kesenangan dan kenyamanan”*

*(Prof. Dr. (H.C) Dahlan Iskan)*

**PERSEMBAHAN :**



Puji syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kekuatan, kesehatan, kenikmatan dan kesabaran untuk mengerjakan tugas akhir ini.

Terima kasih juga buat kepada kedua orang tua dan adik saya yang telah menjadi motivasi juga inspirasi dan tiada henti memberikan dukungan lahir dan batin.

Terima kasih yang tak terhingga kepada seluruh dosen-dosen, laboran, terutama pembimbing saya Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi., S.T., M. Eng. dan Ibu Anna Nur Nazilah., S.T., M.Eng. yang telah memberikan waktunya dan selalu sabar memberikan bimbingan dan arahnya kepada saya.

Terima kasih kepada sahabat-sahabat saya, *partner* saya, dan teman-teman Teknik Elektro Kelas D angkatan 2013 yang selalu menjadi motivasiku hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih juga untuk pihak-pihak yang sudah sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.

*Best regards,*

Shindy Dewi Saras Fitri

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Indeks Keandalan Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH) Pantai Baru Menggunakan Perhitungan LOLP (*Loss Of Load*)” yang disusun untuk memenuhi persyaratan kurikulum sarjana strata-1 (S-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung selama penyusunan tugas akhir ini hingga selesai. Secara khusus rasa terima kasih ini saya sampaikan kepada:

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini dapat berjalan dengan lancar dan dapat diselesaikan tepat pada waktunya.
2. Bapak Jaza'ul Ikhsan, S.T, M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
3. Bapak Ir. H Agus Jamal, M.Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
4. Bapak Rahmat Adiprasetya Al Hasibi., S.T., M. Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya, memberikan nasihat, memberikan tugas revisi, dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
5. Ibu Anna Nur Nazilah., S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan membagi ilmunya serta mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir (Skripsi) hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir (Skripsi) ini.

6. Ibu Nur Hayati, S. ST, M.T. selaku Dosen Penguji yang sudah membagikan ilmu dan memberikan tugas revisi dalam menyempurnakan Tugas Akhir (Skripsi) ini.
7. Segenap dosen pengajar di Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Staf tata usaha Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Staf laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
10. Kantor Workshop Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH) Pantai Baru Pandansimo sebagai tempat tempat pengambilan data dalam penelitian tugas akhir saya.
11. Kedua orang tua saya, yaitu Bapak Hargo Wahono Edy Soemarsono dan Sutarsih atas segala do'a, kasih sayang, dukungan, semangat, serta motivasi dan untuk semua yang telah kalian curahkan dan korbakan untuk anakmu ini hingga dapat menyelesaikan kuliah.
12. Adik Tedy Daniswara Pramudita yang selalu menjadi semangat untuk terus berusaha dan bekerja keras untuk masa depan keluarga.
13. Pak Puji dan Bu Rika yang sudah sangat baik menerima saya di Yogyakarta serta dukungan dan do'a dari kalian
14. Andi, Ayub, Rohim, Fachreza, Uut, Tiyas, David, Dery, dan Mbak Elok sahabat yang selalu saya reportkan, selalu memberikan dukungan, motivasi, dan selalu ada ketika saya memerlukan bantuan sampai detik-detik terakhir penyelesaian skripsi ini, serta terima kasih sudah membuat saya menangis yang membuat saya semakin termotivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
15. Agung Heri Setyawan salah satu motivasi terbesar saya untuk segera menyelesaikan skripsi, sekaligus *partner* dalam segala hal yang selalu memberi dukungan dan semangat.
16. Teman-teman sekaligus keluarga Teknik Elektro Angkatan 2013 kelas D atas dukungan, semangat, dan motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi

17. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuannya.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis dengan terbuka menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan dan pengembangan penelitian selanjutnya. Penulis berharap semoga tulisan ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Yogyakarta, 23 Agustus 2017

**Shindy Dewi Saras Fitri**  
**(20130120164)**

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI</b> .....	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Landasan Teori .....	6
2.2.1 Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH) .....	6
2.2.2 Cara Kerja Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH) .....	7
2.2.3 Proses Pembangkitan PLTH Pantai Baru Pandansimo .....	9
2.2.3.1 Pembangkitan PLTB .....	10
2.2.3.2 Pembangkitan PLTS .....	13
2.2.4 Konsep Keandalan.....	17
2.2.5 Faktor – faktor dalam Keandalan Pembangkit .....	19
2.2.6 Daya Tersedia pada Sistem Pembangkit .....	21
2.2.7 FOR ( <i>Forced Outage Rate</i> ).....	22



2.2.8	Kemungkinan Terjadinya/Probabilitas Individu (PI) .....	23
2.2.9	Kemungkinan Kumulatif/Probabilitas Kumulatif (PK) .....	26
2.2.10	Probabilitas Kehilangan Beban/ <i>Loss Of Load Probability (LOLP)</i> ....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>28</b>
3.1	Profil Objek Penelitian.....	28
3.2	Alur Metodologi Penelitian .....	29
3.3	Teknik Pengambilan Data .....	30
<b>BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>33</b>
4.1	Data Daya Terpasang pada PLTH Pantai Baru Pandansimo .....	33
4.2	Menghitung FOR ( <i>Forced Outage Rate</i> ).....	35
4.3	Menghitung Kemungkinan Terjadinya .....	37
4.4	Menghitung Kemungkinan Kumulatif .....	45
4.5	Menghitung LOLP ( <i>Loss Of Load Probability</i> )/Kemungkinan Kehilangan Beban .....	47
<b>BAB V PENUTUP .....</b>		<b>56</b>
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran.....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>57</b>
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

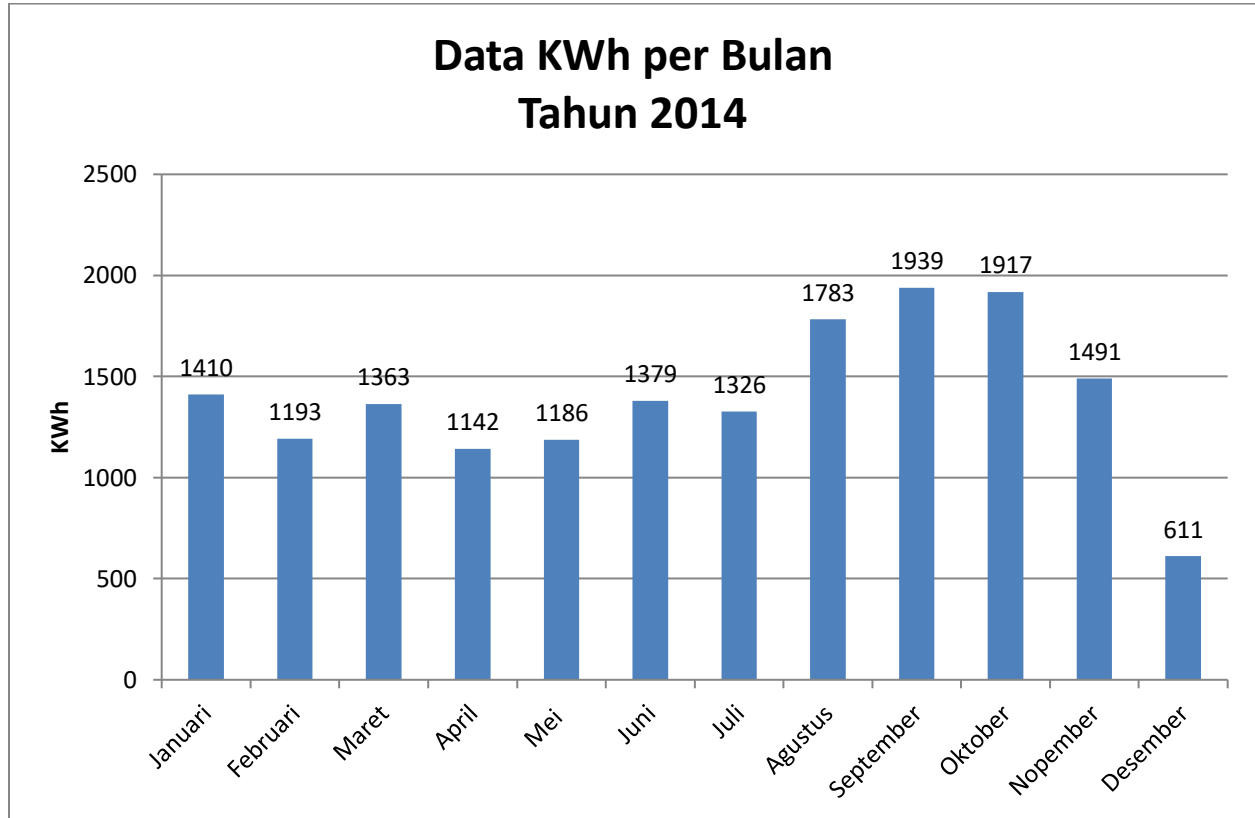
<b>Tabel 2.1</b>	Spesifikasi Turbin Angin .....	11
<b>Tabel 4.1</b>	Data Grup Unit Pembangkitan Energi Listrik .....	33
<b>Tabel 4.2</b>	Data Daya Terpasang Setap Grup Unit Pembangkit .....	34
<b>Tabel 4.3</b>	Data Gangguan .....	35
<b>Tabel 4.4</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem Grup KKP .....	37
<b>Tabel 4.5</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem Grup Barat .....	38
<b>Tabel 4.6</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem Grup Timur .....	39
<b>Tabel 4.7</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem Grup KKP dan Grup Barat .....	40
<b>Tabel 4.8</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem 2 Unit Grup Pembangkit .....	40
<b>Tabel 4.9</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem Grup KKP, Grup Barat, dan Grup Timur .....	43
<b>Tabel 4.10</b>	Kemungkinan Terjadinya Sistem 3 Unit Grup Pembangkit .....	44
<b>Tabel 4.11</b>	Kemungkinan Kumulatif .....	45
<b>Tabel 4.12</b>	Data Beban Tahun 2014 .....	49
<b>Tabel 4.13</b>	<i>Loss Of Load Probability</i> .....	55

## DAFTAR GAMBAR

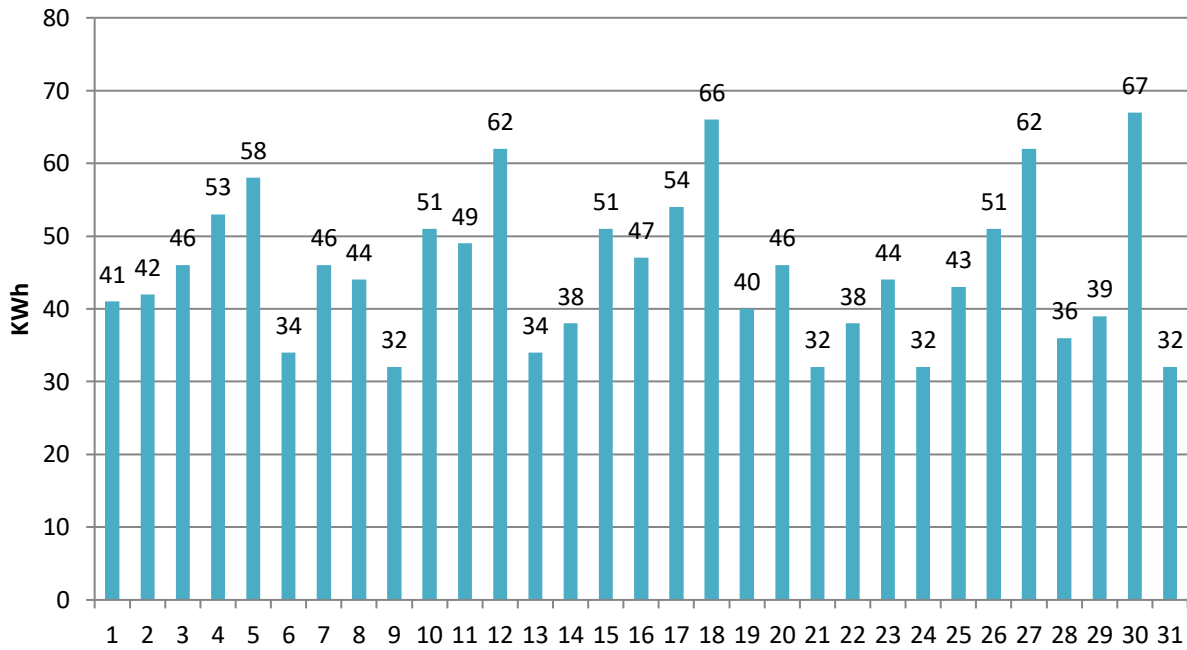
<b>Gambar 2.1</b>	Pendistribusian PLTH .....	7
<b>Gambar 2.2</b>	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Hibrid (PLTH).....	8
<b>Gambar 2.3</b>	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) .....	9
<b>Gambar 2.4</b>	Turbin Angin .....	10
<b>Gambar 2.5</b>	Box Kontrol Turbin Angin .....	11
<b>Gambar 2.6</b>	<i>Dummy Load</i> .....	12
<b>Gambar 2.7</b>	<i>Data Logger</i> .....	13
<b>Gambar 2.8</b>	Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) .....	14
<b>Gambar 2.9</b>	Panel Surya .....	15
<b>Gambar 2.10</b>	Inverter.....	16
<b>Gambar 2.11</b>	Baterai .....	16
<b>Gambar 3.1</b>	Peta Kabupaten Bantul .....	27
<b>Gambar 3.2</b>	Diagram Alur Metodologi Penelitian .....	28
<b>Gambar 4.1</b>	Kurva Beban Tahunan.....	52
<b>Gambar 4.2</b>	Kurva Lama Beban.....	53

## LAMPIRAN

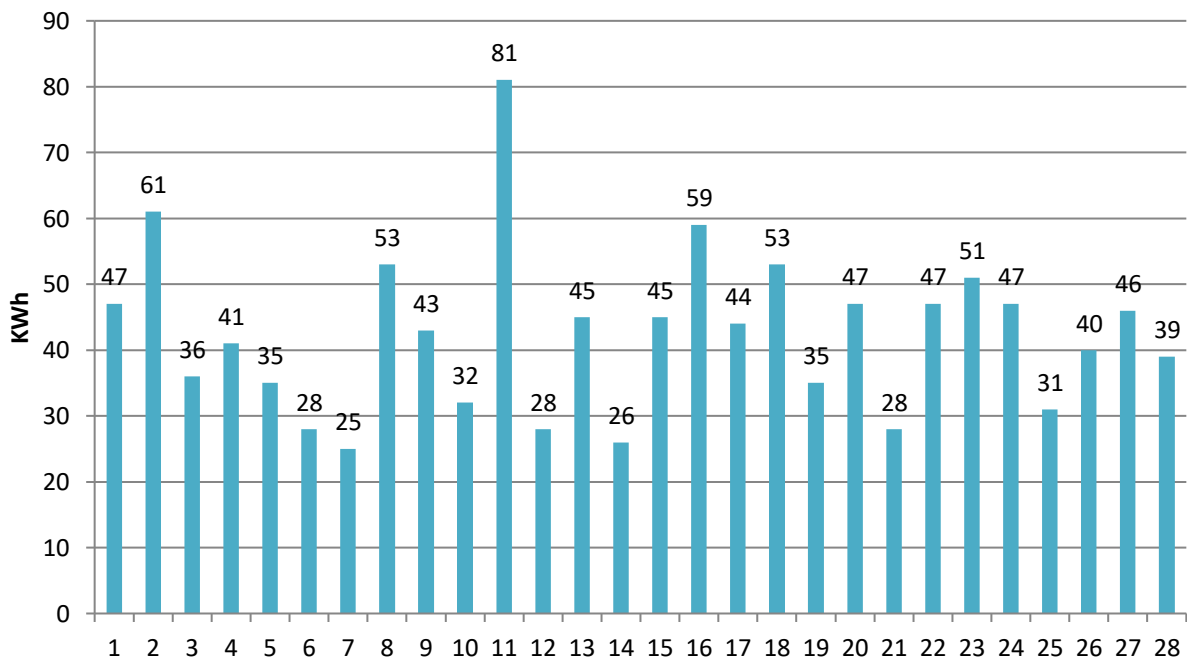
### Data KWh meter PLTH Pantai Baru



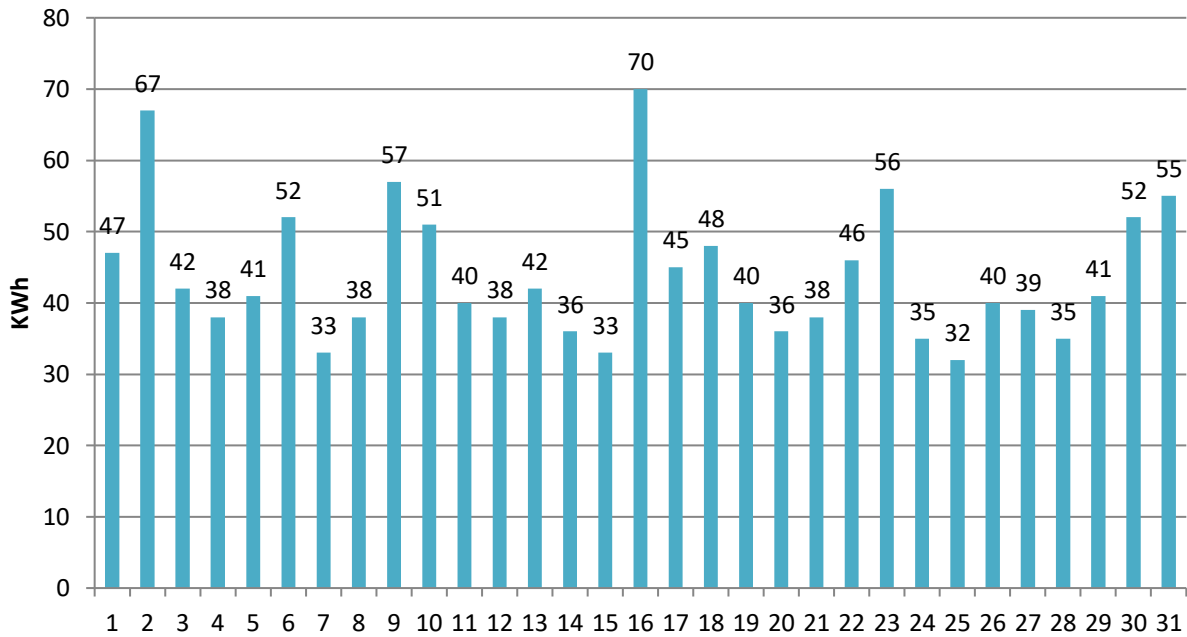
## Data KWh meter Januari 2014



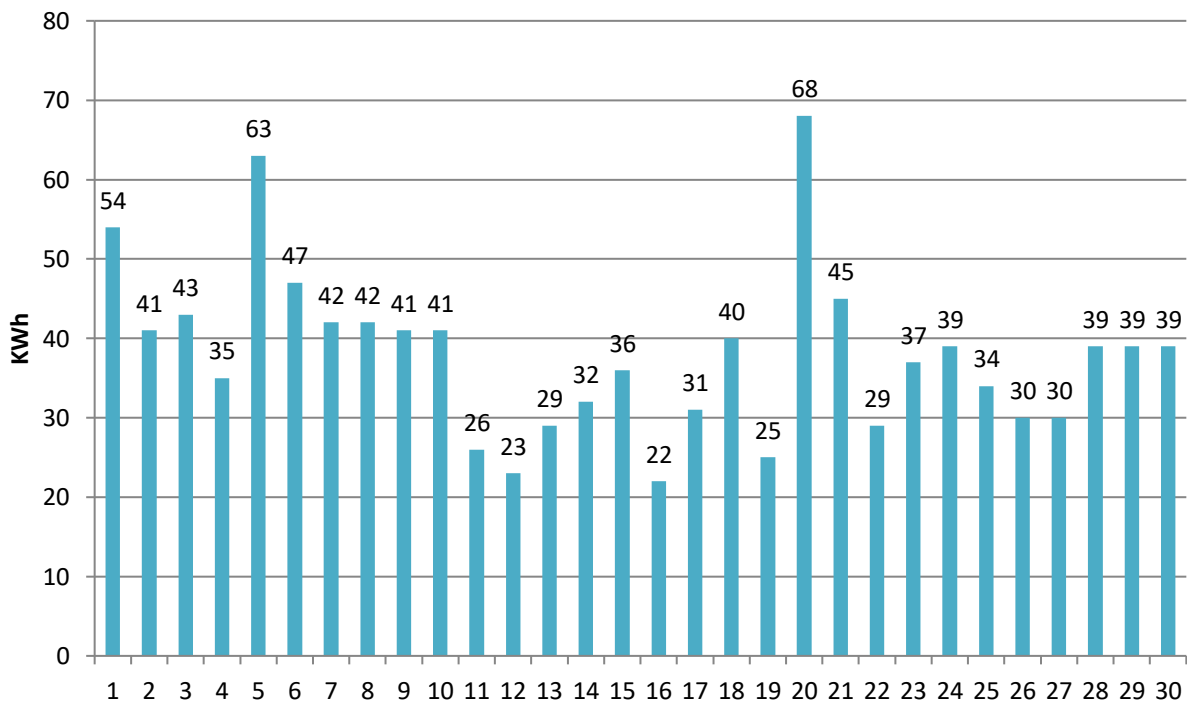
## Data KWh meter Februari 2014



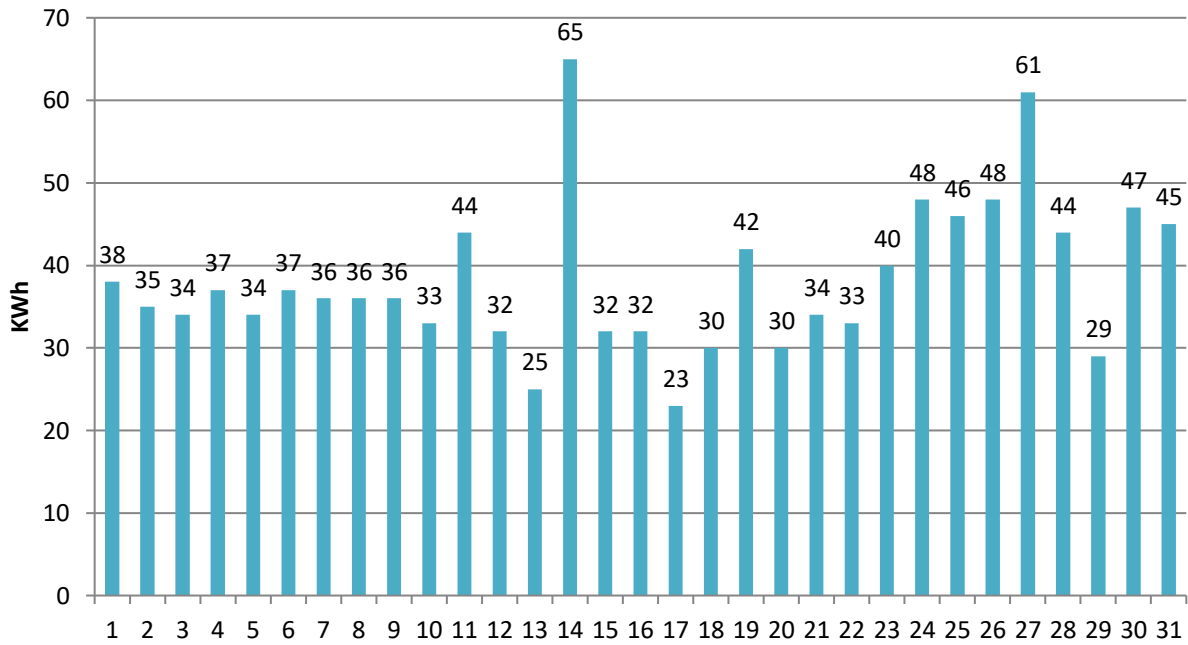
## Data KWh meter Maret 2014



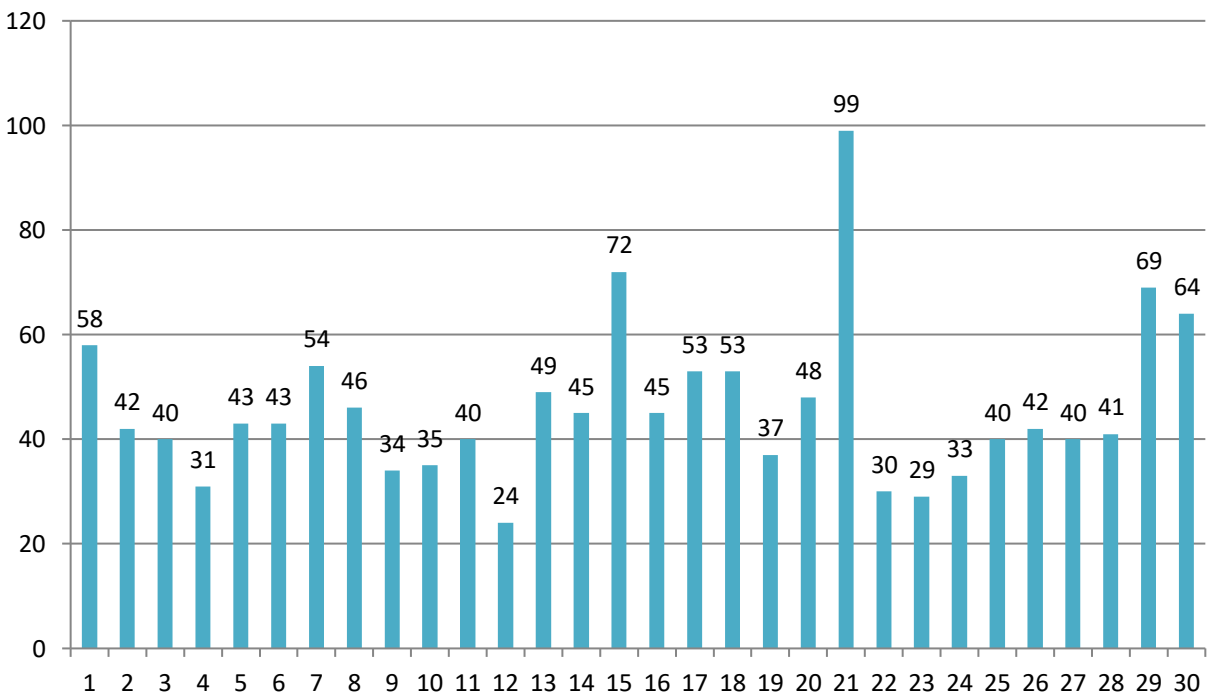
## Data KWh meter April 2014



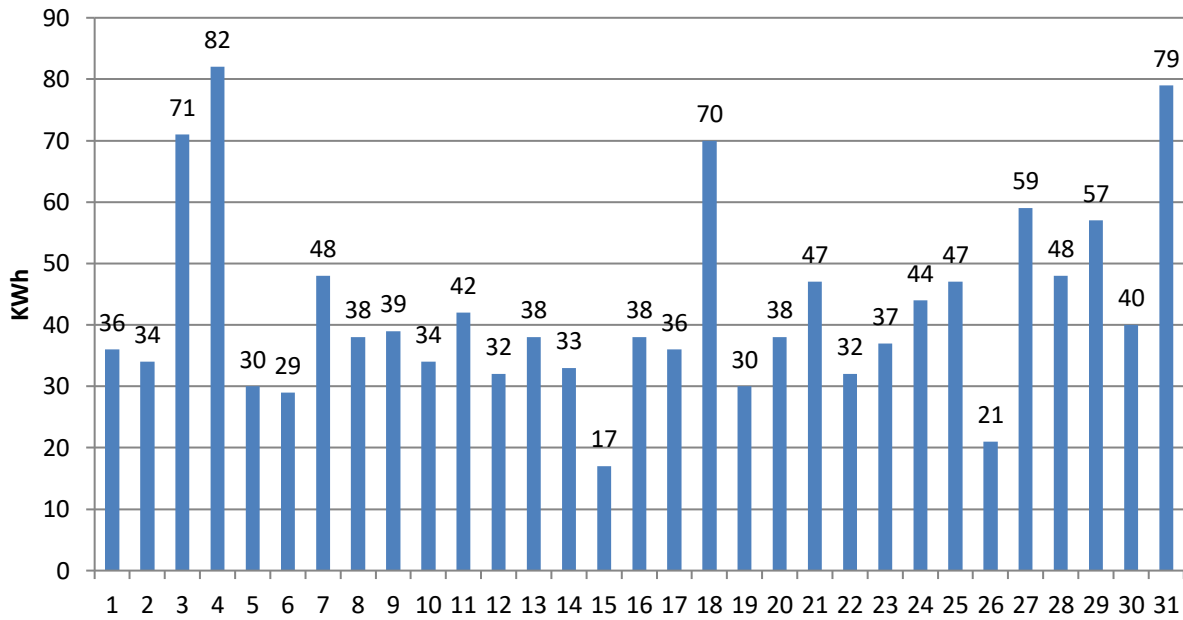
### Data KWh meter Mei 2014



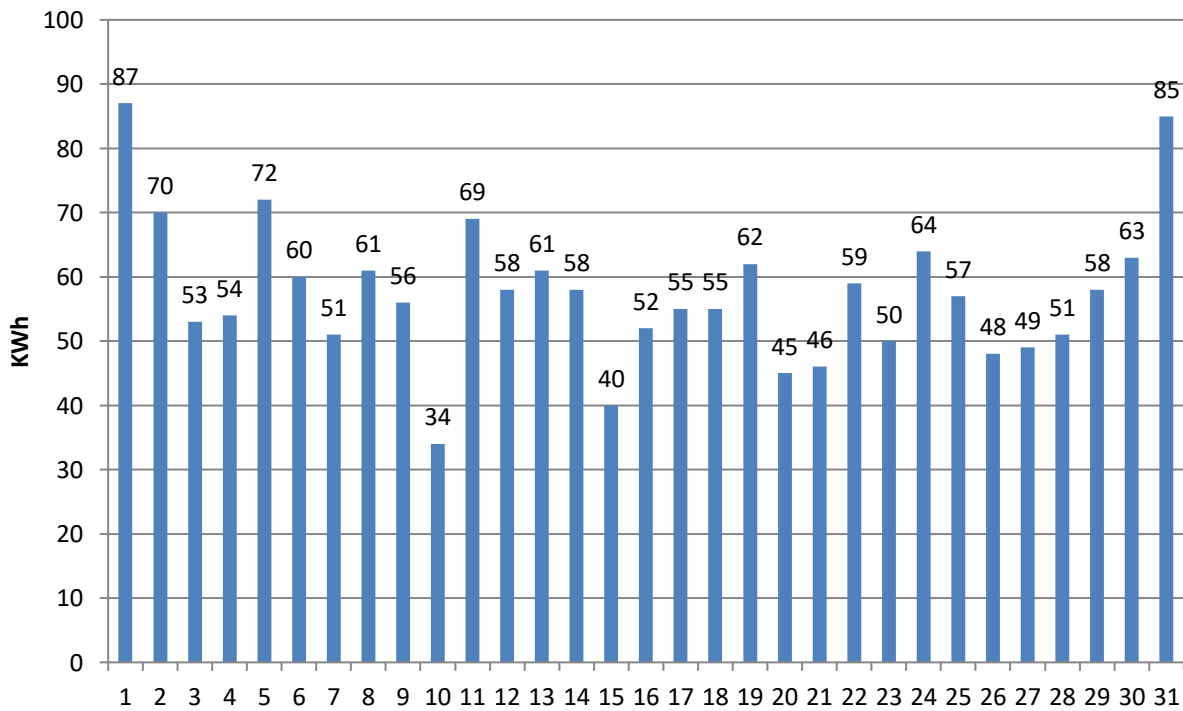
### Data KWh meter Juni 2014



## Data KWH meter Juli 2014

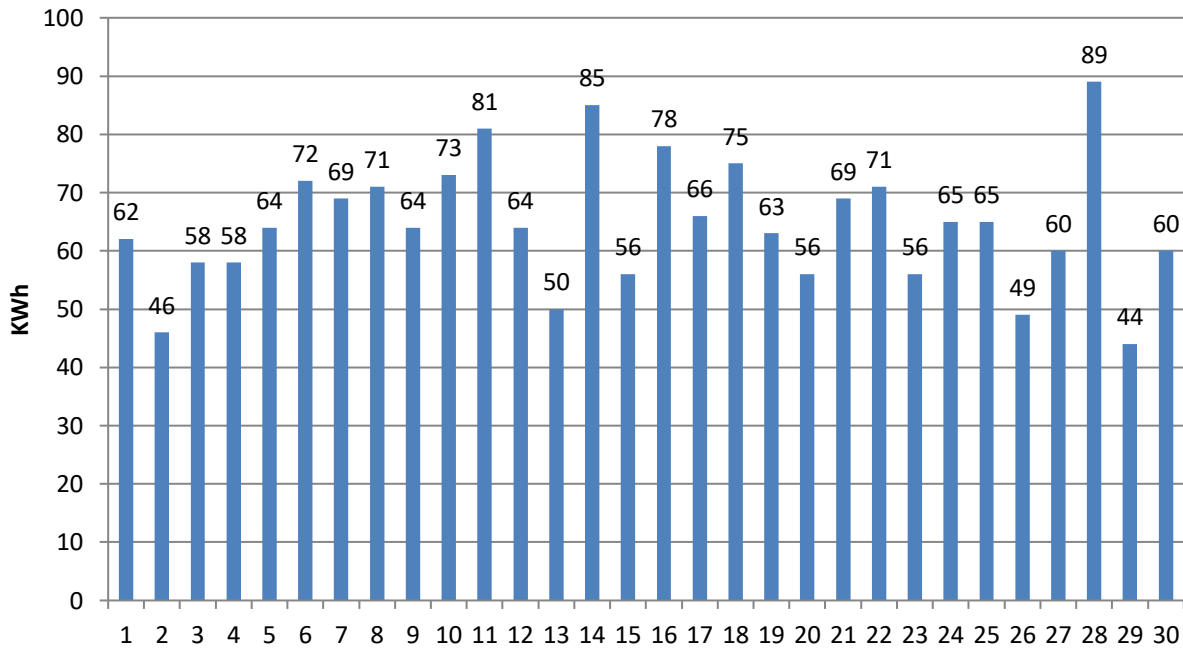


## Data KWH meter Agustus 2014

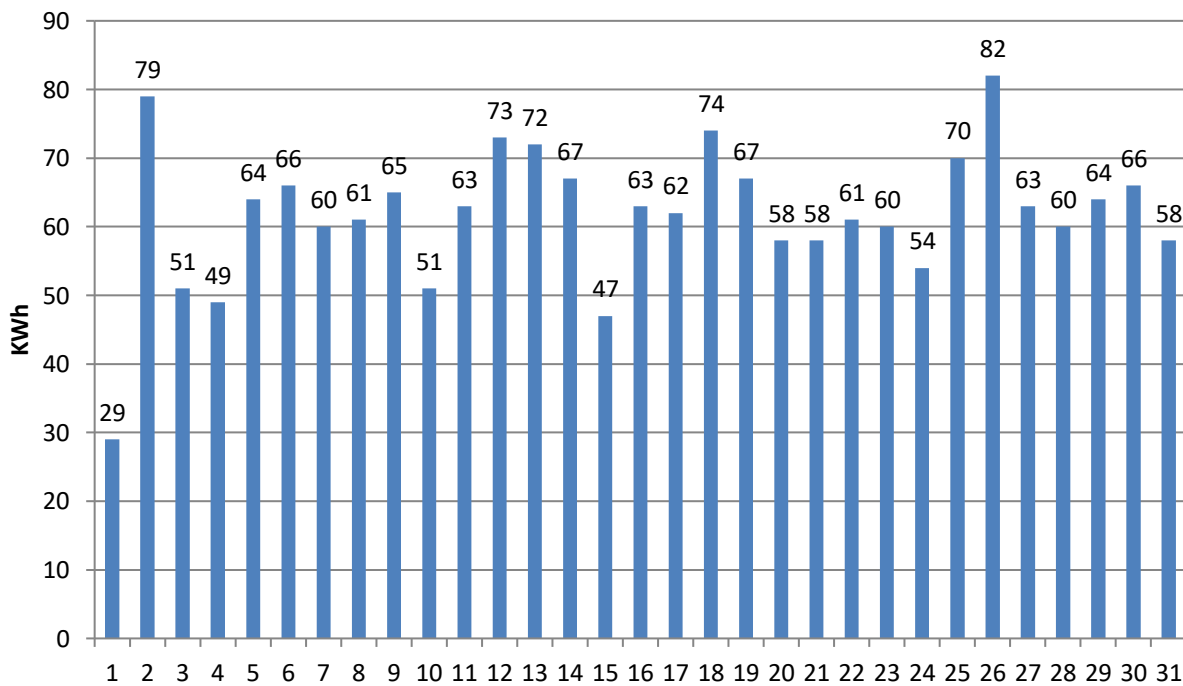




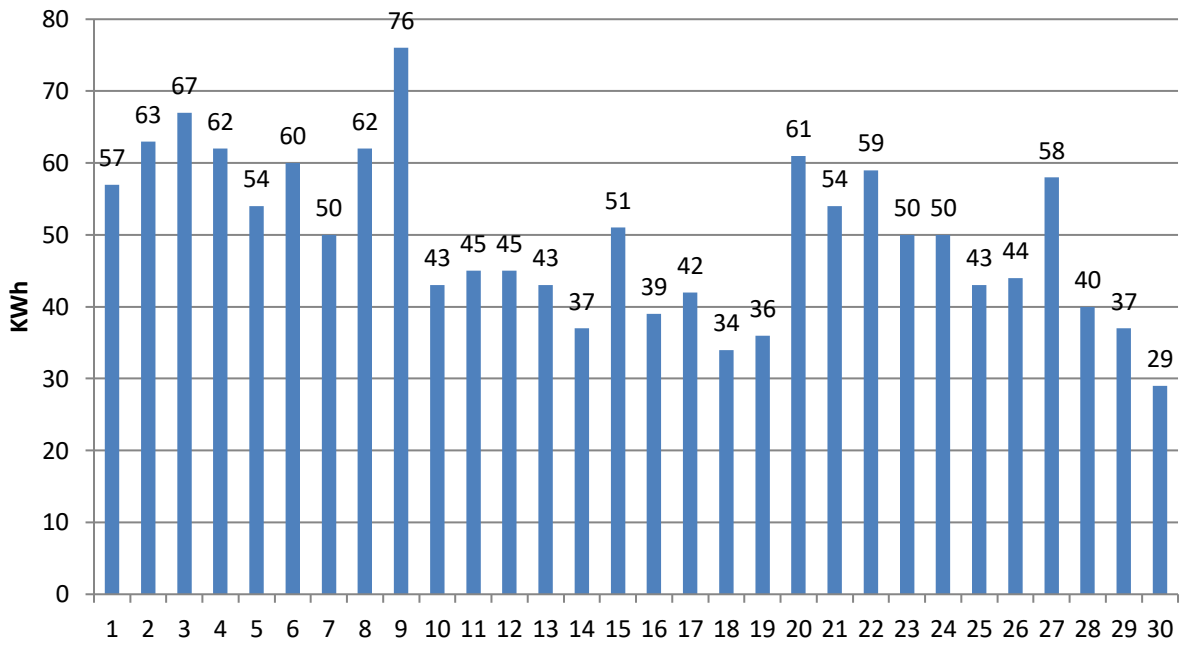
## Data KWH meter September 2014



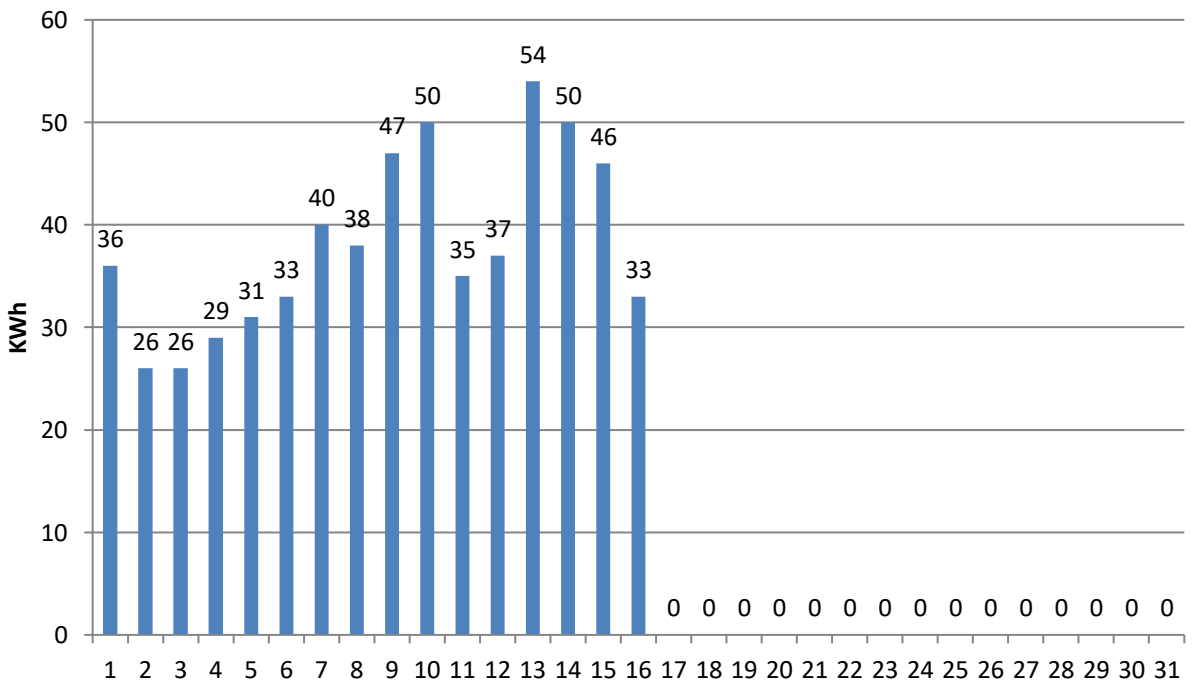
## Data KWH meter Oktober 2014



### Data KWH meter November 2014



### Data KWH meter Desember 2014

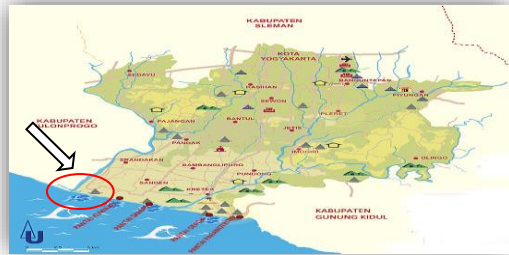




# PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL DINAS SUMBER DAYA AIR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID (PLTH BAYU BARU) KINCIR ANGIN, PANEL SURYA DAN BIOGAS

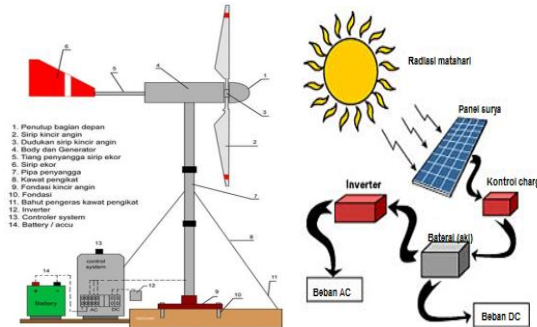
PLTH Pantai Baru Pandansimo merupakan realisasi dari Sistem Inovasi Daerah (SIDa) yang diprakarsai Kementerian Riset dan Teknologi. Berbagai actor pemerintah, pelaku bisnis, dan masyarakat luas dilibatkan dalam mewujudkan PLTH yang ramah lingkungan.

Secara geografis, pesisir pantai selatan Yogyakarta merupakan lahan terbuka yang luas, matahari yang bersinar sepanjang hari dan kecepatan angin rata-rata dengan intensitas 4m/s (LAPAN).



Kondisi tersebut menjadikan satu criteria pemilihan lokasi pengembangan Energi Hibrid di pantai Baru Pandansimo, Dusun Ngentak, Poncosari, Srandakan, Bantul dengan luas ±18 ha. Lokasi ini didukung oleh kondisi alam yang terbuka dan di sebelah selatan yang berhadapan langsung dengan Samudera Hindia. Kondisi ini cukup layak dijadikan tempat Pembangkit Listrik

Energi Hibrid dengan turbin angin putaran rendah dan panel surya.



### Data Teknis PLTH Grup Pembangkit Energi Listrik

Jenis Pembangkit		Jumlah Unit	Jumlah Daya
Grup Timur	Sistem 48 V	Turbin Angin 1 KW/48V (Tri Angle)	4 Unit 4 KW
		Turbin Angin 1 KW/48V (Lattice)	2 Unit 2 KW

Grup Barat	Sistem 240 V	Turbin Angin 2,5 KW/240V (Lattice)	2 Unit	5 KW
		Turbin Angin 10 KW/240V (Lattice)	1 Unit	10 KW
Grup KKP	Sistem 120 V	Turbin Angin 10 KW/240V (Tri Angle)	1 Unit	10 KW
		Turbin Angin 5 KW/240V (Lattice)	1 Unit	5 KW
Grup Barat	Sistem 240 V	Turbin Angin 2 KW/120V (Lattice)	40 Unit @100W	4 KW
		Panel Surya 4 KW/240V	2 Unit	4 KW
Grup Barat	Sistem 240 V	Turbin Angin 1 KW/240V (Lattice)	21 Unit	21 KW
	Sistem 120 V	Panel Surya 15 KW/120V	150 Unit @100W/12V	15 KW
Grup KKP	Sistem 48 V	Panel Surya 10 KW/48V	48 Unit @220W/24V	10 KW
<b>Total Pembangkit Energi Listrik</b>				<b>90 KW</b>

Kincir angin dan panel surya saling mendukung dalam memasok energi listrik. Jika panas terik dan kecepatan angin rendah, maka panel surya yang bertugas menyuplai energi listrik dan kemudian menyimpannya dalam



# PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL DINAS SUMBER DAYA AIR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID (PLTH BAYU BARU) KINCIR ANGIN, PANEL SURYA DAN BIOGAS

battery/ accu. Begitu halnya jika cuaca hujan dan kecepatan anginnya kencang, maka kincir angin yang akan mengambil alih sebagai penyuplai energi.

### Penyimpanan Energi Listrik

Battery (ACCU)	Kapasitas	Jumlah Unit	Jumlah (Ah)
Grup Timur	120 Ah / 12 V (kering)	40 Unit	240 Ah / 240 V
Grup Barat	100 Ah / 12 V (basah) 180 Ah / 12 V (basah)	60 Unit 40 Unit	300 Ah / 240 V 720 Ah / 120 V
Grup KKP	1000 Ah / 2 V (kering)	72 unit	3000 Ah / 48 V
<b>Total Penyimpanan Energi Listrik</b>			<b>4260 Ah</b>

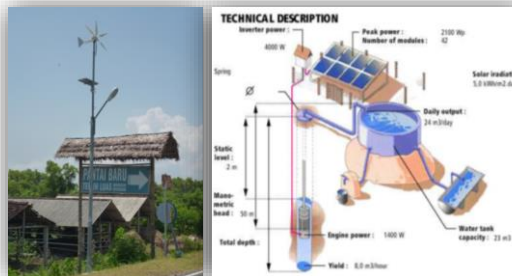
Energi listrik yang dihasilkan dari PLTH diharapkan bias mendukung sector perikanan/nelayan ,pertanian, dan sector pariwisata yang saat ini sedang dikembangkan di pantai Baru Pandansimo.

### Pemanfaatan Energi Listrik

Inverter	Beban	Jenis Beban
3,5 KW/48V (1 Phase)	<b>Grup Timur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Warung Kuliner</li> <li>• 14 Lampu PJU</li> </ul>

3,5 KW/48V (1 Phase)	<b>Grup Tengah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Warung Kuliner</li> <li>• 14 Lampu PJU</li> </ul>
3,5 KW/48V (1 Phase)	<b>Grup Barat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Warung Kuliner</li> <li>• 14 Lampu PJU</li> </ul>
7,5 KW/120V (1 Phase)	Produksi Es Kristal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 Unit Mesin Es Kristal</li> </ul>
7,5 KW/120V (1 Phase)	Produksi Es Kristal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 Unit Mesin Es Kristal</li> <li>• 1 Unit Water Strerillizer</li> </ul>
5 KW/240V (1Phase)	Kantor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lampu, TV &amp; Dispenser</li> </ul>
2 KW/48V (1 Phase)	<b>Grup Timur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Warung Kuliner</li> <li>• 14 Lampu PJU</li> </ul>
2 KW/48V (1 Phase)	<b>Grup Tengah</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Warung Kuliner</li> <li>• 14 Lampu PJU</li> </ul>
2 KW/48V (1 Phase)	<b>Grup Barat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 Warung Kuliner</li> <li>• 14 Lampu PJU</li> </ul>

Pemanfaatan PLTH selain penerangan juga digunakan untuk pengangkatan air bersih dengan menggunakan Sistem Pompa Air Tenaga Matahari (panel surya). Air tersebut berfungsi untuk mengairi pertanian lahan pasir dan kolam budidaya ikan air tawar disekitar lokasi PLTH.



### KINCIR PJU MANDIRI

Selain PLTH Kincir Angin & Panel Surya di kawasan wisata Pantai Baru juga terdapat BIOGAS dari kotoran sapi yang berfungsi sebagai pengganti gas LPG. Hasil BIOGAS digunakan oleh sebagian pemilik warung kuliner untuk memasak, merebus air dan lain sebagainya.

Lokasi BIOGAS terletak di area kandang kelompok ternak sapi Pandan Mulyo yang terdiri dari 110 kandang sapi dengan jumlah ternak 150 ekor sapi. Kotoran sapi digunakan sebagai bahan dasar pembuatan BIOGAS, proses pembuatan gas menghasilkan limbah cair dan padat yang dimanfaatkan sebagai pupuk organik.





# PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL DINAS SUMBER DAYA AIR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID (PLTH BAYU BARU) KINCIR ANGIN, PANEL SURYA DAN BIOGAS

## Data Teknis Biogas

No.	Nama Item	Ukuran	Jumlah unit
1.	Digester / Reaktor Gas	7 x 5	3 Unit
		4 x 4	1 Unit
2.	Tabung Transit Gas	Ø90cmx 300cm	3 Unit
3.	Filter Penyaring		3 Unit
4.	Kompur Gas		34 Unit
5.	Genset		2 Unit
6.	Oven		1 Unit
7.	Pencetak Pelet		1 Unit
8.	Gilingan Tepung		1 Unit

PLTH Pantai Baru mempunyai WORKSHOP yang berfungsi sebagai:

- Fasilitas penunjang untuk perbaikan komponen-komponen Sistem PLTH
- Sarana transfer ilmu mengenai EBT kepada masyarakat
- Wadah bagi kalangan akademisi untuk melakukan kerja praktik maupun penelitian
- Tempat pelatihan cara perawatan dan instalasi PLTH



WORKSHOP PLTH memiliki beberapa bengkel sebagai sarana penunjang kegiatan operasional di PLTH Pantai Baru

### 1. Bengkel Elektrik



Sebagai tempat untuk memperbaiki/ membuat komponen PLTH seperti

### 2. Bengkel Mekanik



Sebagai tempat untuk memperbaiki komponen PLTH seperti orientasi (slipring), ekor, dan pembuatan menara (tower) juga dikerjakan di bengkel ini.

### 3. Bengkel Komposit



Sebagai tempat pembuatan baling-baling/sudu dan beberapa komponen lainnya yang terbuat dari material fiberglass.

VISI & MISI  
PLTH BAYU BARU  
MENCERDASKAN KEHIDUPAN BANGSA  
MELALUI PENGUASAAN ENERGI TERBARUKAN  
DENGAN WAWASAN PENDIDIKAN  
UNTUK KEMAKMURAN MASYARAKAT



# PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL DINAS SUMBER DAYA AIR PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA HIBRID (PLTH BAYU BARU) KINCIR ANGIN, PANEL SURYA DAN BIOGAS

