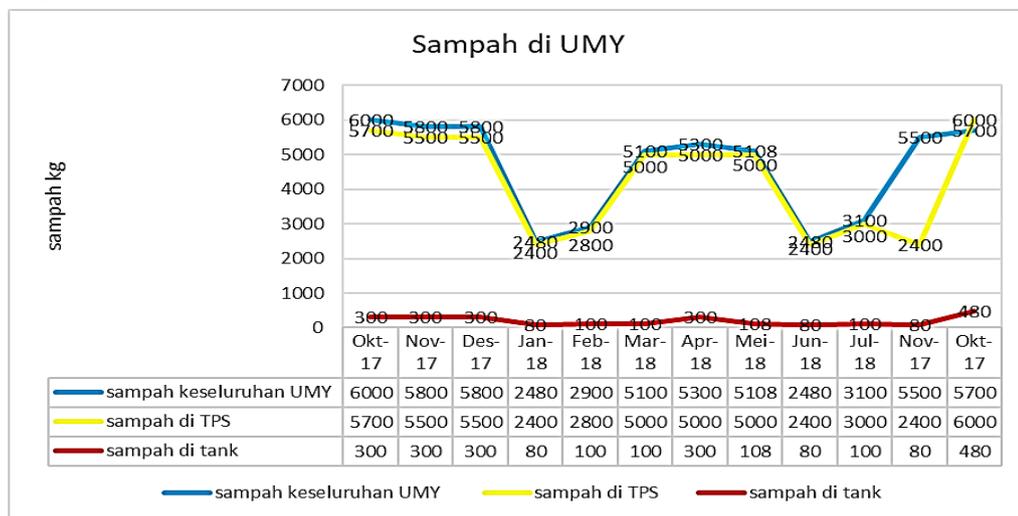


BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Gambaran Umum Sampah UMY

Pada penelitian ini potensi energi litrik dari sampah organik dilakukan di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dimana penelitian ini menggunakan media sampah organik yang dibuang di TPS di belakang UMY yang berpotensi menjadikan energi terbarukan (*biomassa*) dengan metode Gasfikasi. Berdasarkan data di lapangan serta wawancara kepada pihak-pihak yang mengetahui siklus sampah yang ada di UMY dan yang terlibat didalamnya seperti biro umum yang memegang bagian LH serta para petugas pembersih yang sudah mengetahui siklus siklus sampah dan juga pihak kedua seperti PJM Gamping, DLH Gamping serta para pemulung yang sudah mengais rezeki di UMY.

Berikut ini data perkiraan total jumlah timbunan sampah di seluruh kawasan UMY per bulan menurut data dilapangan serta hasil wawancara di tempat sebagai berikut :



Gambar 4.1 Diagram volume sampah keseluruhan

Jika dilihat menurut luas kawasan UMY yang luasnya kurang lebih sekitar 191.293,46 m² dan dari data dilapangan serta hasil wawancara menunjukan volume timbunan sampah tergantung dari siklus cuaca yang ada serta jumlah sisa makanan dari BOGA dan SPORTORIUM. Jika dilihat dalam kurun satu tahun di UMY bisa

menghasilkan 53,1 ton per tahun dan jika dirata-rata akan menghasilkan 4.425 kg perbulan atau 145,5 kg perhari.

Dilihat data di lapangan juga wawancara kepada pihak yang terlibat, sampah 53,1 ton tersebut diperkirakan terdiri 60% organik dan 40% nonorganik. Sampah di TPS UMY juga ada yang memulung sampah nonorganik untuk di jual oleh para pemulung ke pengepul. Dan untuk sampah organiknya senediri terdiri dari sisa pepohonan yang ada di sekitar UMY dan juga jumlah sisa makanan dari BOGA dan SPORTORIUM.

Untuk lahan hijau di UMY hanya ada 10473.1 m² yang dapat menghasilkan sampah organik dari hasil guguran pepohonan sekitar 120kg perhari. Dan ditampung di TPS yang ada di belakang kampus UMY. Dan untuk sisa makan dari BOGA dan SPORTORIUM di buang di tank kuning yang ada di belakang UMY untuk jumlah yang terkumpul itu tergantung dari jumlah mahasiswa yang membuang sisa makan dari BOGA dan sisa dari event acara yang biasa dilaksanakan di SPORTORIUM.



Gambar 4.2 TPS UMY



Gambar 4.3 Proses pemulungan



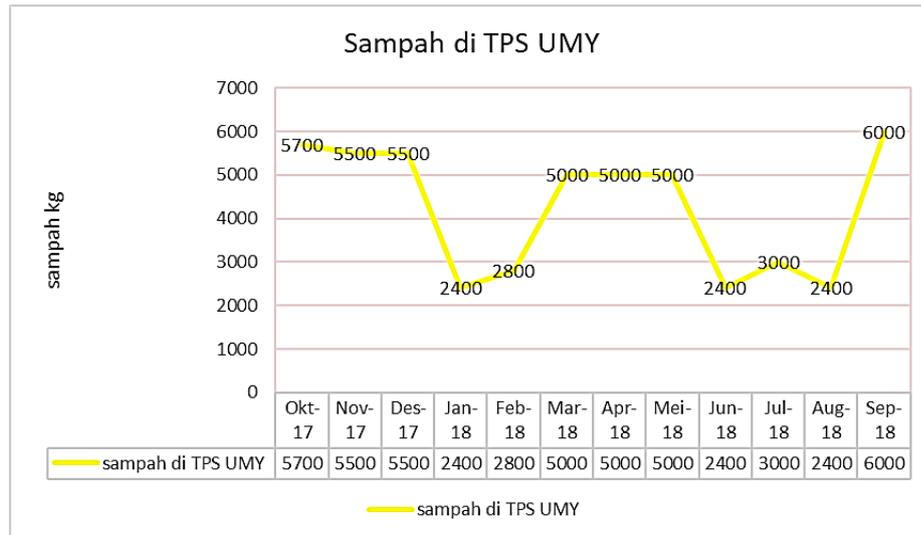
Gamabar 4.5 Tank Kuning



Gambar 4.4 Sampah di BOGA

4.1.1 Proses Pengumpulan di TPS

Dari hasil pengumpulan sampah yang dilakukan oleh para petugas pembersihan dan juga jadwal dari biro umum bagian LH sehingga di dapatkan data primer dan data sekunder yang digunakan untuk analisis daya tampung Tempat Pembuangan Sementara (TPS) UMY sebagai berikut:



Gambar 4.6 Diagram volume timbunan sampah di TPS

Volume timbunan sampah rata-rata per bulan bisa mencapai 4000kg tergantung dari siklus hujan menjadikan guguran pepohonan yang berada di kawasan UMY. Untuk menampung sekitar 6000kg an ini di tampung di TPS yang berukuran 6m X 7m X 3,5m. Setelah dikumpulkan di TPS maka selanjutnya akan di angkut oleh pihak ke 2 untuk di buang ke TPA Piyungan. Oleh pihak ke dua seperti PJM Gamping akan mengangkut dari TPS ke TPA Piyungan setiap hari pada sekitar jam 10.00 WIB.



Gambar 4.7 Pengangkutan di TPS

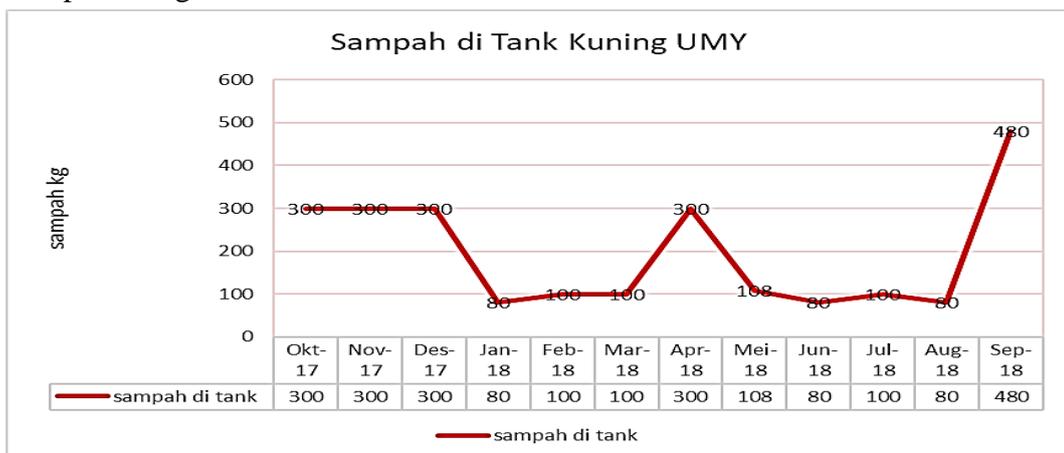


Gambar 4.8 Pengumpulan ke TPS

Untuk proses pengumpulan sampah di TPS dilakukan tiap hari dari pagi dan juga sore dengan diangkut oleh gerobak kuning yang bisa menampung 2 sampai 3 kantong atau sekitar 10 sampai 15 kg yang gerobaknya itu berjumlah 11.

4.1.2 Proses Pengumpulan di Tank Kuning

Dan untuk tank kuning yang menampung sampah dari BOGA dan juga dari SPORTORIUM karena keduanya di bawah naungan Badan Usaha Muhammadiyah. Proses pengumpulan sampah dari BOGA dilakukan tiap hari dari siang dan sore dengan diangkut oleh gerobak kuning yang bisa menampung 2 sampai 3 kantong atau sekitar 10 sampai 15 kg yang gerobaknya itu sendiri akan di buang di Tank Kuning. Untuk bagian SPORTORIUM sendiri sesudah acara maka sampah akan di kumpulkan dan di buang. Setelah terkumpul di Tank Kuning maka akan di angkut oleh pihak ke 2 yaitu DLH dan akan di buang ke TPA Piungan. Berikut siklus sampah sebagai berikut:



Gambar 4.9 Diagram Sampah di Tank Kuning

4.2 Kondisi Kelistrikan UMY

Perkembangan UMY akan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat membuat energi listrik ke gedung-gedung menjadi yang sangat penting bagi mahasiswa serta dosen. Salah satu faktor yang penting di dalam dunia pengajarannya adalah kualitas peralatan pendukung seperti tempat atau gedung dan peralatan pendukung lainnya.

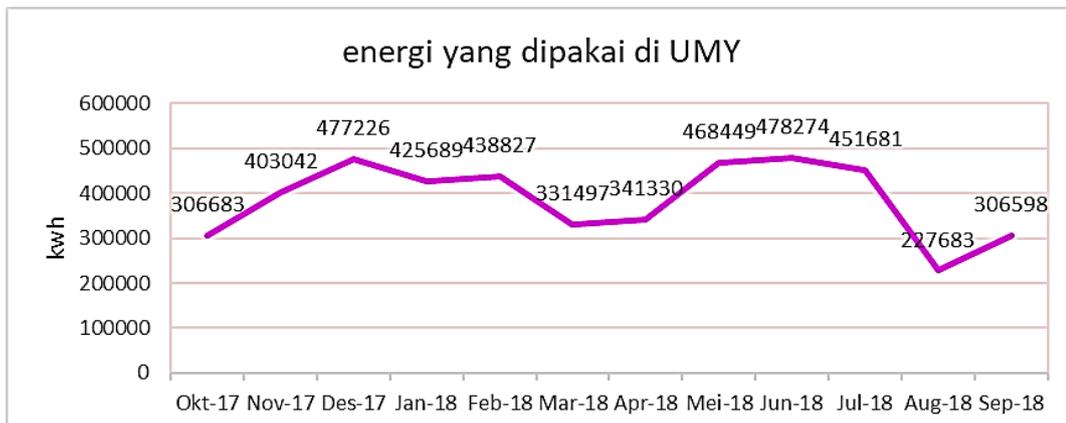
Pada dunia pendidikan listrik merupakan salah satu kebutuhan khusus yang penting karena hampir semua pengajaran di dalam gedung membutuhkan akan listrik. Listrik pada gedung gedung perkuliahan UMY pada dasarnya hanya

digunakan untuk penerangan, peralatan presentasi, kipas pendingin ruangan dan juga alat alat praktikum. Seiring dengan laju pertumbuhan teknologi dan kebutuhan mahasiswa di UMY, peralatan perkuliahan yang membutuhkan listrik semakin berkembang atau bertambah.

Bertambahnya peralatan listrik meliputi penambahan AC (*Air Conditioner*) sebagai pendingin, maka kebutuhan akan daya listrik bertambah. Bertambahnya kebutuhan daya listrik menuntut penambahan kapasitas sumber tenaga listrik dari PLN yang hanya di distribusikan 20kv tegangan menengah dan dipasang transformator merk TRAFINDO dengan kapasitas 1250Kva.

Namun tidak secara terus-menerus dapat suplay tenaga listrik secara mutlak tanpa gangguan. Sehingga untuk mencukupi kebutuhan akan listrik pada gedung perkuliahan ketika ada gangguan maka di pasang sistem back-up listrik berupa generator (genset) sebesar 500 Kva dan 700Kva agar kebutuhan listrik dapat terpenuhi ketika terjadi gangguan pada sistem distribusi PLN.

Dan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik untuk perkuliahan serta praktikum di semua jurusan berikut ini diagram kebutuhan energi listrik per bulan dari Septeber 2017 sampai Agustus 2018 sebagai berikut:



Gambar 4.10 Diagram energi di UMY

Sumber: biro keuangan

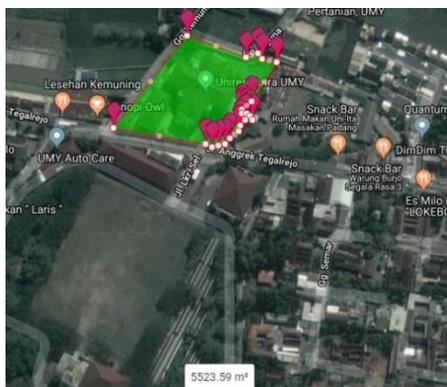
Dengan analisis pada kebutuhan total harian listrik rata-rata per gedung menghabiskan energi listrik sebesar 562.8 Kva. Dengan asumsi UMY bisa menggunakan listrik sekitar 4.656.981.875kwh per tahun.

4.3 Potensi Sampah

Pengembangan Energi Baru Terbarukan (EBT) yang saat ini mengacu pada Perpes No 5 tahun 2006 tentang Kebijakan Energi Nasional. Tujuannya dari Kebijakan Energi Nasional (KEN) sebagai pedoman untuk memberi arah pengelolaan energi guna mewujudkan kemandirian dan ketahanan energi guna mendukung pembangunan nasional. Serta mengkampanye kan *GO Green* dan juga Pemanasan Global. Oleh sebab itu kampus UMY sebagai *Green Campus* memiliki banyak potensi untuk pengembangan energi terbarukan salah satunya ialah sampah yang bisa di olah jadi energi *biomassa* dengan metode gasfikasi.

4.3.1 Potensi Sampah Organik di UMY

Berdasarkan luas lahan hijau kawasan UMY yang luasnya kurang lebih sekitar 10473.1 m² dan dari data dilapangan serta hasil wawancara menunjukan volume timbunan sampah tergantung dari siklus cuaca yang ada serta jumlah sisa makanan dari BOGA dan SPORTORIUM. Berikut ini luas hijau UMY sebagai berikut:



Gambar 4.11 Lahan hijau (a)



Gambar 4.12 Lahan hijau (b)



Gambar 4.13 Lahan hijau (c)



Gambar 4.14 Lahan hijau (d)



Gambar 4.15 Lahan hijau (e)

Jika dilihat dari lahan hijau UMY sebagai sumber dari sampah organik dalam kurun waktu satu tahun, UMY bisa menghasilkan 31816,8 kg atau 31.8 ton per tahun dan jika dirata-rata kan maka menghasilkan 2651,4kg perbulan atau 88,3kg perhari. Berikut data dari satu tahun terakhir dari mulai Oktober 2017 sampai September 2018:

Tabel 4.1 Volume Sampah

No	Bulan	Tahun	Sampah (kg)	Organik (kg)	Anorganik (kg)
1	Oktober	2017	6000	3600	2400
2	November	2017	5800	3480	2320
3	Desember	2017	5800	3480	2320
4	Januari	2018	2480	1488	992
5	Februari	2018	2900	1740	1160
6	Maret	2018	5100	3060	2040
7	April	2018	5300	3180	2120
8	Mei	2018	5108	3064,8	2043,2
9	Juni	2018	2480	1488	992
10	Juli	2018	3100	1860	1240
11	Agustus	2018	2480	1488	992
12	September	2018	6480	3888	2592
Rata-rata per bulan			4425	2651,4	1773.6
Rata-rata per hari			145,5	88,3	59,1
Total			53100	31816,8	21283,2

4.3.2 Organik Menjadi Listrik

Berdasarkan perhitung dengan metode Gasfikasi yang sudah digunakan secara komersial di berbagai tempat seperti di ITB. Gasfikasi merupakan proses pengubah energi dengan *termokimia* yang terjadi suatu penguraian sampah

dilakukan oleh alat yang gasfier reactor, penguraian tersebut dilakukan dengan cara pemanasan menggunakan suhu panas.

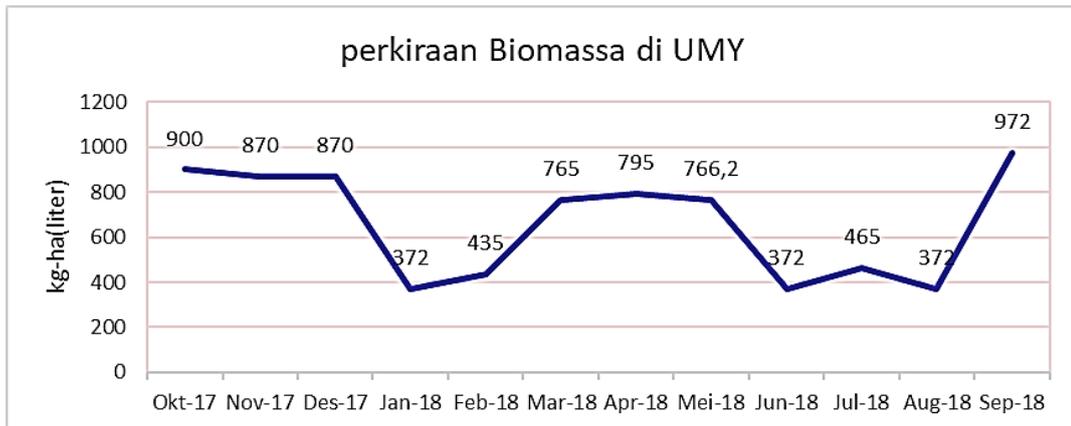
Tahapan proses gasfikasi di dalam metode gasfikasi terjadi beberapa proses seperti pengeringan dengan suhu < 150 °C, pirolisasi dengan suhu < 700 °C, reduksi dengan suhu < 900 °C juga oksidasi. Dengan melalui proses gasifikasi 4-6 kg sampah organik dapat menggantikan 1 liter bahan bakar minyak. Jika proses tersebut disalurkan ke diesel generator. 1,2 – 2 kg/jam *biomassa* diperkirakan dapat menghasilkan 1 KWh listrik.

Bisa dilihat di BAB III rumus tentang metode gasfikasi dan konversi sampah menjadikan energi terbarukan biomassa untuk di gunakan sebagai energi untuk menggerakkan generator generator BG 5 KVA (genset *biomaasa* daya 5000 watt) dari PT BBI yang menghasilkan litrik.

Tabel 4.2 Perkiraan *Biomassa* dari Sampah Organik

No	Bulan	Tahun	Organik (kg)	Biomasa (kg-ha/liter)
1	Oktober	2017	3600	900
2	November	2017	3480	870
3	Desember	2017	3480	870
4	Januari	2018	1488	372
5	Februari	2018	1740	435
6	Maret	2018	3060	765
7	April	2018	3180	795
8	Mei	2018	3064,8	766,2
9	Juni	2018	1488	372
10	Juli	2018	1860	465
11	Agustus	2018	1488	372
12	September	2018	3888	972
Rata-rata per bulan			2651,4	662.85
Rata-rata per hari			88,3	22,075
Total			31816,8	7954,2

Dari perkiraan di atas dengan metode gasfikasi dari sampah organik untuk dijadikan energi terbarukan biomassa dalam kurun waktu satu tahun, UMY bisa menghasilkan 7954,2kg-ha(liter) per tahun dan jika di rata-rata maka menghasilkan 662.85kg-ha(liter) perbulan atau 22,075kg-ha(liter) perhari. Berikut diagram dari satu tahun terakhir dari mulai Oktober 2017 sampai September 2018:



Gambar 4.16 Diagram Perkiraan *Biomassa* dari Sampah Organik

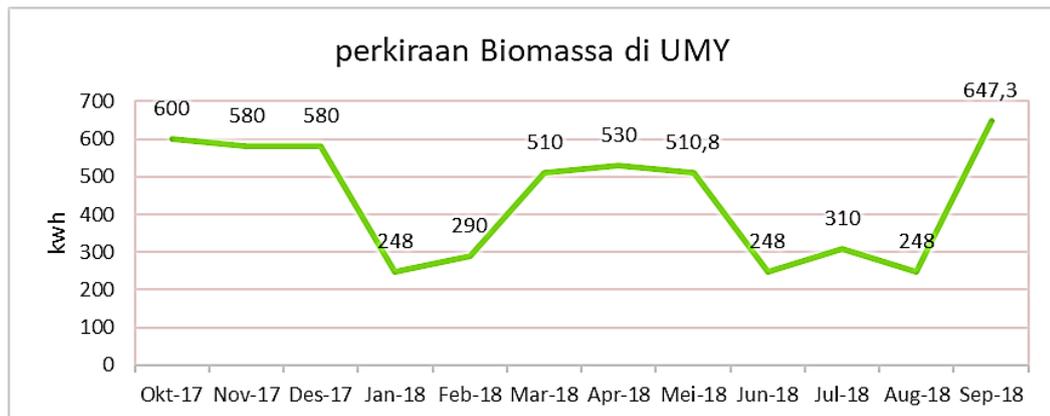
Dengan energi tersebut bisa untuk meggerkan unit generator BG 5 KVA (genset *biomaasa* daya 5000 watt) dari PT BBI yang menghasilkan litrik. Dimana energi gas generator sebesar 1,5 liter *biomassa* akan memutar generator dengan 1500rpm dan menghasilkan 1 kwh dalam waktu 1 jam. Atau bisa dilihat rumus yang ada pada Bab III. Berikut tabel hasil energi listrik yang di hasilkan:

Tabel 4.3 Perkiraan Listrik dari Biomassa

No	Bulan	Tahun	Organik (kg)	Biomasa (kg-ha/liter)	Listrik (kwh)
1	Oktober	2017	3600	900	600
2	November	2017	3480	870	580
3	Desember	2017	3480	870	580
4	Januari	2018	1488	372	248
5	Februari	2018	1740	435	290
6	Maret	2018	3060	765	510
7	April	2018	3180	795	530
8	Mei	2018	3064,8	766,2	510,8
9	Juni	2018	1488	372	248
10	Juli	2018	1860	465	310
11	Agustus	2018	1488	372	248
12	September	2018	3888	972	647,3
Rata-rata per bulan			2651,4	662.85	441,8
Rata-rata per hari			88,3	22,075	14.7
Total			31816,8	7954,2	5302,1

Dengan metode gasfikasi dari sampah organik untuk dijadikan energi terbarukan (*biomassa*). Sehingga energi tersebut bisa menggerakkan generator BG 5 KVA (genset *biomaasa* daya 5000 watt) dari PT BBI yang menghasilkan litrik

diperkirakan UMY dalam kurun waktu satu tahun bisa menghasilkan listrik sebesar 5302,1 kwh per tahun dan jika dirata-rata kan maka menghasilkan 441,8 kwh perbulan atau 14.7 kwh perhari. Berikut ini diagram dari satu tahun terakhir dari mulai Oktober 2017 sampai September 2018:



Gambar 4.17 Diagram Perkiraan Listrik dari Sampah Organik

4.3.3 Penggunaan Energi Terbarukan

Produksi energi terbarukan (*biomassa*) dari metode gasfikasi dalam satu tahun bisa menghasilkan 7954,2 kg-ha (liter) atau di rata-rata bisa dilihat di Gambar 4.11. Dan jika energi terbarukan tersebut digunakan untuk menggerakkan generator BG 5 KVA (genset biomaasa daya 5000 watt) dari PT BBI maka listrik yang dihasilkan sebesar 5302,1 kwh.

Dari hasil perhitungan pemakaian 1 lampu PJU dengan daya 20 W dengan 12 jam menyala maka akan menghabiskan 0,24 kwh dengan menggunakan rumus:

$$\mathbf{kwh} = \frac{P \times t}{1000}$$

dimana : P = daya listrik
 t = hour (waktu/jam)
 kwh = /1000

$$\text{Maka : } \frac{20 \times 12}{1000} = \mathbf{0,24kwh}$$

Dari hasil listrik yang di hasilkan energi terbarukan tersebut maka dengan asumsi pemakaian lampu PJU untuk 61 buah dengan daya 20 W dengan lama menyala selama 12 jam maka akan menghabiskan daya sebesar 14,64 kwh.

Menggunakan metode gasifikasi yang mengubah sampah organik untuk dijadikan energi terbarukan *biomassa*, energi tersebut bisa menggerakkan generator BG 5 KVA (genset *biomassa* daya 5000 watt) dari PT BBI yang menghasilkan listrik diperkirakan UMY bisa menghasilkan listrik sebesar 5302,1 kwh per tahun dan jika dirata-rata kan maka menghasilkan 441,8 kwh perbulan atau 14.7 kwh perhari.

Maka jika : **1kwh = Rp 1250**

Total hemat daya sebesar : **Per hari 14,7kwh = Rp 18.375**

Per bulan 441,8kwh = Rp 552.250

Per tahun 5302,1kwh= Rp 6.627.625

Dengan begitu hemat anggaran listrik sebesar RP 6.6276.250/tahun atau jika dirata rata perbulan bisa hemat anggaran Rp 552.250/bulan atau perharinya bisa mencapai Rp 18.375/hari. Dan energi yang di pakai tersebut menyalakan PJU LED 20W selama 12 jam sebanyak 61 buah.