



Desain Re-grouping dan Penjadwalan untuk Efisiensi Pemakaian Energi listrik

Ahsan Muafa

Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia

DOI: [10.31004/jutin.v5i1.18177](https://doi.org/10.31004/jutin.v5i1.18177)

✉ Corresponding author:

[ahsanmuafa@dosen.umaha.ac.id]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:
Regrouping;
Penjadwalan;
Kontrol Jarak Jauh;
Smartphone;

Saat pelaksanaan proses pembelajaran di kelas selesai, mahasiswa cenderung abai meninggalkan ruang kuliah tanpa mematikan lampu dan peralatan elektronik lainnya. Hal ini menimbulkan pemborosan pemakaian energi listrik. Agar pemborosan tidak terjadi maka perlu dilakukan pengaturan pemakaian energi listrik. Perlu dilakukan pemisahan instalasi listrik dalam kelompok yang harus nyala 24 jam dan pengelompokan lampu yang harus nyala saat dibutuhkan saja. Dengan membagi waktu nyala peralatan listrik maka kita dapat mengatur jumlah pemakaian energi listrik. Metode yang digunakan adalah melakukan *re-grouping* instalasi lampu, penjadwalan nyala lampu serta pengontrolan jarak jauh. Kegiatan *re-grouping* dilakukan dengan membagi instalasi lampu yang butuh nyala 24 jam dalam satu jalur dan instalasi lampu yang nyala sesuai kebutuhan dalam beberapa jalur yang lain. Sedangkan untuk mengefektifkan nyala mati maka diperlukan kontrol jarak jauh yang memungkinkan lampu group ini dinyalakan dari sebuah ruang kontrol atau bahkan bisa dinyalakan dari *smartphone*.

Abstract

Keywords:
Regrouping;
Scheduling;
Remote Controlling;
Smartphone;

After the learning process in class is over, students tend to neglect leaving the lecture hall without turning off the lights and other electronic equipment. The student neglect causes a waste of electricity consumption. So that waste does not occur, it is necessary to regulate the use of electrical energy. It is required to separate electrical installations into groups that must be on for 24 hours and re-grouping lights that must only be on when needed. By dividing the time when electrical equipment is turned on, we can adjust the amount of electrical energy consumption. The method used is re-grouping the lamp installation, scheduling of the lighting, and remote control. The re-grouping activity was carried out by dividing lamp installations that needed to be on for 24 hours in one lane and lamp installations as required in several other lines. Meanwhile, to make the on-and-off effective, a remote control is needed, which allows the lights of this group to be turned on from a control room or even turned on from a *smartphone*.

1. PENDAHULUAN

Universitas Maarif Hasyim Latif merupakan universitas dengan jam buka yang panjang. Kegiatan perkuliahan dilaksanakan dalam dua sesi yaitu sesi pagi dan sesi malam. Pada setiap sesi perkuliahan tentu memerlukan energi listrik untuk pelaksanaannya. Energi listrik dibutuhkan minimal untuk keperluan menyalakan proyektor, menyalakan lampu ruangan dan kipas angin atau *air conditioning* (AC). Beberapa peralatan tersebut digunakan untuk memberikan rasa nyaman saat proses pembelajaran dilaksanakan. Namun sangat disayangkan bahwa setelah selesai kegiatan perkuliahan, lampu maupun kipas dan AC sering ditinggalkan dalam keadaan masih menyala. AC merupakan perangkat listrik yang dalam beberapa kasus menggunakan lebih dari 50% total penggunaan energi listrik (Suharto, 2016). Saat dosen meninggalkan ruang perkuliahan, seringkali masih ada mahasiswa yang tetap diruangan dan menggunakan sumber listrik. Namun mereka abai saat meninggalkan ruangan.

Kondisi ketidakpedulian dan sikap abai civitas akademika terutama mahasiswa tersebut harus dipikirkan cara untuk mengatasi hal ini. Cara pertama adalah dengan menghimbau agar mematikan listrik saat meninggalkan ruangan. Namun cara ini tidak memberikan hasil yang memuaskan. Masih banyak ruangan kosong setelah jam perkuliahan selesai masih dalam keadaan lampu dan kipas angin atau AC menyala. Cara kedua adalah meminta tenaga kebersihan untuk melakukan cek secara berkala setelah selesai jam perkuliahan. Cara ini lumayan efektif. Banyak ruangan kosong yang sudah bebas dari pemakaian listrik saat tidak ada kegiatan disana. Namun dengan beban kerja yang banyak, cara inipun masih belum maksimal. Seringkali beberapa ruangan masih belum terpantau. Sehingga pemborosan penggunaan listrik masih saja terus terjadi.

Karena masih tidak adanya kepedulian civitas akademika terhadap penggunaan energi listrik, cara konvensional di atas tidak berhasil dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan strategi baru yang tidak tergantung pada manusia. Cara yang lebih tepat adalah dengan melakukan pengontrolan secara otomatis maupun pengaturan jarak jauh (Darpono et al., 2020). Dengan menerapkan kedua metode ini, pengelola gedung dapat mengatur kapan listrik dapat digunakan dan kapan listrik bisa dimatikan. Kemajuan teknologi otomasi dan *internet of things* (IOT) dapat digunakan untuk mendukung metode ini. Untuk menerapkan hal tersebut maka tahap awal yang perlu dilakukan adalah audit energi (Lagonggan et al., 2020).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk melakukan upaya penghematan energi listrik. Penghematan penggunaan energi listrik dapat dilakukan dengan cara mengurangi pemakaian listrik dengan hanya menyalakan listrik saat dibutuhkan saja, dengan bantuan *single* computer. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, ditemukan bahwa sistem *single* komputer dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan peralatan yang menggunakan energi listrik. Penghematan listrik juga bisa dilakukan dengan sistem otomatisasi. Seseorang yang mempunyai akses kontrol dapat mengontrol perangkat yang menggunakan energi listrik. Seperti menyalakan atau mematikan perangkat sesuai jam yang telah ditentukan dari jarak jauh (Darpono et al., 2020; Pangaribowo, 2015; Syahid et al., 2017). Selain dapat mengontrol hidup dan mati perangkat listrik, sistem juga bisa digunakan untuk melihat informasi kondisi perangkat yang dikontrol. Penelitian selanjutnya adalah perancangan sistem yang dimanfaatkan untuk menginformasikan kebakaran yang dilengkapi dengan informasi mengenai lokasi kejadiannya. Penelitian menghasilkan kesimpulan bahwa saat terjadi nyala api dan ada kenaikan suhu sekitar, alat akan mengirimkan pesan berupa sms untuk mengaktifkan receiver dan map secara realtime dan daring.

Dari uraian di atas maka untuk mewujudkan efektifitas pemakaian energi listrik perlu dipikirkan apa saja kebutuhan untuk membuat sistem otomasi pemakaian energi listrik, bagaimana cara desain instalasi yang dapat mendukung otomasi serta bagaimana desain instalasi yang dapat mendukung kontrol jarak jauh.

2. METODE

Untuk menerapkan penghematan pemakaian energy listrik, beberapa metode yang dapat dilakukan. Antara lain pemilihan peralatan listrik yang hemat energy, penjadwalan pemakaian energy listrik secara otomatis sesuai kebutuhan yang ditetapkan serta melakukan *re-grouping* instalasi.

Metode pertama yang dilakukan adalah mengganti peralatan listrik yang berdaya tinggi dengan peralatan yang berdaya listrik rendah. Kemajuan teknologi dalam segala bidang telah menghasilkan produk elektronik yang rendah energy listrik tetapi mempunyai kinerja yang sama atau bahkan lebih baik dari peralatan listrik yang sudah lama tercipta. Dengan memilih peralatan yang hemat energy maka secara langsung telah mengurangi pemakaian energy listrik.

Metode kedua adalah melakukan penjadwalan nyala dan matinya lampu serta peralatan elektronik lainnya. Lampu luar yang ada diteras atau lampu taman tidak diperlukan saat siang hari. Karena suasana terang diluar rumah. Untuk itu, hanya diperlukan penjadwalan pemakaian lampu luar. Cara yang bisa diupayakan adalah mematikan diluar pukul 17.00 sampai 21.00. Demikian juga untuk sisi luar yang berhadapan langsung dengan lingkungan sekitar. Dapat diupayakan untuk menyalakan lampu dalam waktu yang lebih pendek lagi karena saat pagi maupun jelang malam masih terlihat terang dengan bantuan sinar matahari.

Cara ketiga adalah *re-grouping* instalasi. *Re-grouping* instalasi adalah pengelompokan kembali instalasi listrik ke dalam kelompok baru. Cara yang dapat ditempuh adalah mengidentifikasi mana saja titik lampu maupun

power yang harus nyala 24 jam dan mana lampu atau titik power yang hanya boleh nyala sesuai kebutuhan. Dengan re-grouping instalasi, instalasi listrik yang sudah ada akan dipisahkan kembali dan dimasukkan ke dalam kelompok lain atau bahkan membuat kelompok baru yang belum ada. Hal ini dibutuhkan untuk memisahkan titik-titik power yang diperlukan nyala pada jam-jam tertentu atau pada keadaan-keadaan tertentu.

Seiring dengan kemajuan di bidang teknologi, sistem akses kontrol konvensional mulai dikembangkan menjadi sistem akses kontrol berbasis elektronik. Sistem akses kontrol konvensional seperti saklar lampu manual kini mulai dikembangkan dengan saklar lampu elektrik yang dapat dikontrol secara wireless dari sebuah web. Dengan memanfaatkan komputer mini *Raspberry Pi* menggunakan sistem operasi berbasis Linux memiliki GPIO (*General Input Output*) dapat digunakan untuk mengontrol relay. *Raspberry Pi* juga dapat bertindak sebagai *server web* dengan sedikit akses lalu lintas dari data dan menyimpannya ke halaman *Web GUI*. Pengendalian lampu dan kipas angin di dalam ruangan menggunakan *Raspberry Pi* dengan *web user interface*. *Raspberry Pi* juga dapat digunakan sebagai sistem kendali dengan *password*. *Password* berfungsi untuk melindungi sistem agar tidak dapat diakses oleh orang yang tidak memiliki hak akses. *Raspberry Pi* juga dapat digunakan untuk *monitoring* dan melihat status peralatan maupun status beban. Status peralatan yang dimaksud adalah kondisi mati atau hidup maupun status beban berupa besaran arus atau tegangannya.

3. HASIL DAN DISKUSI

Dari Sebagai contoh penggunaan lampu penerangan berjenis LED. Lampu ini merupakan penerangan berenergi rendah yang akan membantu menghemat pemakaian energy listrik. Walaupun berenergi rendah tapi *performance* lampu tetap sama dengan peralatan konvensional atau bahkan lebih bagus. Pemakaian air conditioner (AC), dispenser, kulkas dikantor, termasuk peralatan elektronik yang membutuhkan lebih banyak energy listrik daripada peralatan elektronik lainnya. Pemilihan AC, dispenser, kulkas yang hemat energi dapat dan dilengkapi dengan kemampuan menaikkan suhu atau menurunkannya secara otomatis sesuai banyaknya orang di dalam ruangan.

Untuk mengatur nyala dan mati titik power maupun lampu maka ruang kuliah yang ada disetiap lantai dipetakan lampu diagar lampu menyala secara otomatis. Untuk mendukung program ini juga bias ditambahkan pemilihan bahan bangunan dengan warna clear, agar cahaya matahari saat siang hari bias masuk ke ruangan. Sehingga, ruangan tidak perlu lampu yang nyala saat siang hari. Dengan membagi dalam 3 kategori, power yang nyala 24 jam secara terus menerus atau terjadwal maka pemakaian listrik dapat direncanakan secara optimal. Pembagian group instalasi listrik sesuai dengan kebutuhan pemakaian.

Kelompok pertama adalah kelompok dengan perangkat yang membutuhkan power 24 jam penuh. Power harus senantiasa ada. Yang masuk kategori ini biasanya peralatan kantor seperti komputer server, pendingin minuman, *freezer* dan lain-lain. Perangkat Kantor yang merupakan ujung tombak administrasi pendidikan harus di berikan akses listrik selama 24 jam penuh. Untuk menunjang langkah penghematan energy dapat dilakukan dengan cara pembiasaan diri setiap personal pengguna ruangan untuk mematikan perangkat yang menggunakan listrik saat pulang kerja. Kelompok kedua adalah kelompok perangkat yang kebutuhan energy listriknya selama 24 jam penuh tetapi nyala dan matikan sesuai jadwal. Untuk perangkat dengan kebutuhan seperti ini adalah lampu-lampu yang hanya perlu menyala saat kondisi gelap seperti lampu teras maupun lampu penerangan jalan umum(PJU). Kelompok yang ketiga adalah kelompok yang kebutuhan listriknya 24 jam tetapi dengan waktu tidak menentu atau *tentative*. Yang termasuk pada kelompok ini adalah ruangan kuliah. Karena jam perkuliahan berbeda-beda sesuai dengan jadwal kuliah maka penggunaan listrik di area ruang kuliah harus diawasi dengan ketat. Bila memang jam perkuliahan sudah selesai maka listrik harus dimatikan. Dengan pemakaian yang terjadwal dan hanya sesuai dengan kebutuhan berimplikasi pada total pemakaian listrik bulanan.

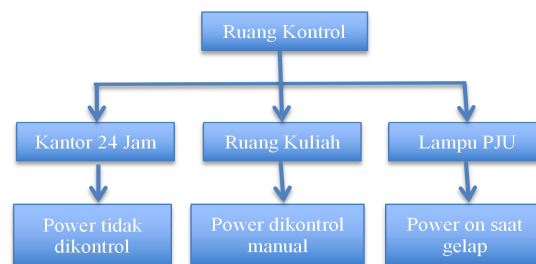
Untuk memudahkan pengontrolan nyala dan mati peralatan karena kelalaian manusia maka cara yang bias dilakukan antara lain membuat sebuah monitoring system pemakaian energy listrik beserta pengontrolannya. Kemajuan teknologi computer dan komunikasi telah melahirkan mini computer seperti *Raspberry pi* (Darmaliputra & Hermawan, 2014; Desmira et al., 2016; Pangaribowo, 2015; Prihatmoko, 2017; Setiawan & Muhammad, 2017)

Tabel 1. Desain re-grouping penjadwalan nyala lampu

Gedung	Lantai	Lokasi	Jumlah	Kebutuhan
A	1	Kantor	2	Power 24 Jam Penuh
		Ruang Kuliah	6	Power 24 Jam Terbatas
		PJU	4	Sesuai Jadwal
	2	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal
		Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
3	Teras	8	Sesuai Jadwal	
	B	1	Kantor	2

		Ruang Kuliah	6	Power 24 Jam Terbatas
		PJU	4	Sesuai Jadwal
	2	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal
	3	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal
C	1	Kantor	2	Power 24 Jam Penuh
		Ruang Kuliah	6	Power 24 Jam Terbatas
		PJU	4	Sesuai Jadwal
	2	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal
	3	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal
D	1	Kantor	2	Power 24 Jam Penuh
		Ruang Kuliah	6	Power 24 Jam Terbatas
		PJU	4	Sesuai Jadwal
	2	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal
	3	Ruang Kuliah	8	Power 24 Jam Terbatas
		Teras	8	Sesuai Jadwal

Dengan luasnya area kampus dan terbagi menjadi beberapa gedung maka akan lebih baik bila kebutuhan energi listrik dikontrol dari sebuah ruang kontrol yang terpusat. Semua perangkat dapat dikontrol dari panel kontrol dalam ruang control atau bahkan dari smartphone. Untuk keperluan ini maka desain kontrol dapat dibuat sesuai bagan berikut ini :



Gambar 1. Diagram kontrol pemakaian listrik

4. KESIMPULAN

Dari uraian dan temuan diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa untuk mendukung penghematan energi listrik maka cara yang bisa ditempuh antara lain melaksanakan re-instalasi listrik dengan memisahkan antara jalur listrik yang harus menyala selama 24 jam dan jalur listrik yang menyala dalam rentang waktu tertentu. Untuk listrik yang harus nyala 24 jam disupply oleh power listrik langsung dari sumber tanpa melalui saklar bagi. Lampu 24 jam ini diperlukan untuk memastikan bahwa saat kondisi luar gelap, masih ada penerangan walaupun sedikit sebagai upaya penjagaan keamanan. Tidak diperlukan kontrol waktu untuk jalur power ini Untuk power listrik yang tidak perlu menyala selama 24 jam maka jalur listrik seperti lampu luar yang hanya nyala saat gelap saja maka dapat dinyalakan selama waktu tertentu menggunakan timer dengan range setting waktu mulai 17.30 hingga 05.30. Sedangkan untuk pengontrolan jarak jauh maka kebutuhan untuk mendukung sistem kontrol jarak jauh harus terpenuhi. Seperti alat yang dikontrol secara wireless

5. REFERENSI

- Darmaliputra, A., & Hermawan, H. (2014). PEMBUATAN WEB SERVER BERBASIS RASPBERRY PI UNTUK KONTROL LAMPU DAN AC. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 3(1), 1–18.
- Darpono, R., Niam, B., & Sungkar, M. (2020). Efisiensi Daya Listrik Rumah Berbasis Arduino Uno Dengan Timer Penggunaan Alat Listrik Secara Otomatis. *Power Elektronik: Jurnal Orang Elektro*, 9(1), 4–6. <https://doi.org/10.30591/polektr.v9i1.1792>
- Desmira, Fatoni, A., & Gumilang, F. (2016). Perancangan Smart Home Dengan Rasberry Berbasis Wireless Menggunakan Mikrokontroller Dan Fuzzy Logic (Pada Mess Pitu Labuan). *Jurnal PROSISKO Vol. 3 No. 1 Maret 2016*, 3(1), 6–11.
- Lagonggan, R., Martial, G., Mangindaan, C., Patras, L. S., Elektro, T., Sam, U., Manado, R., & Manado, J. K. B. (2020). Studi Efisiensi Penggunaan Energi Listrik Di Perseroan Terbatas Multi Nabati Sulawesi Unit Maleo.

E- Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 1–8.

- Pangaribowo, T. (2015). Optimasi Penghematan Energi Listrik Pengkondisi Udara Melalui Sistem Kendali on-Off Berbasis Mikrokontroler. *Sinergi*, 19(3), 201. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2015.3.006>
- Prihatmoko, D. (2017). Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh. *Jurnal Infotel*, 9(1), 84. <https://doi.org/10.20895/infotel.v9i1.159>
- Setiawan, S., & Muhammad, S. T. M. H. (2017). *Pengendalian AC Jarak Jauh Menggunakan Raspberry Pi dan Jaringan Wifi*.
- Suharto. (2016). Analisis Penghematan Energi Listrik Pada Rumah Sakit Umum Daerah Dokter Soedarso Pontianak. *Jurnal Elkha*, 8(1), 13–19. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/Elkha/article/download/16192/>
- Syahid, S., Santoso, A., & Badruzzaman, Y. (2017). Implementasi Sistem Android untuk Efisiensi Energi Listrik pada Ruang Menggunakan Komunikasi Wireless. *JTET (Jurnal Teknik Elektro Terapan)*, 6(1), 18–23.